

Trabajo Fin de Máster

La Brigada de Tesla: una experiencia de
gamificación en la docencia de la electricidad

Tesla's Brigade: a gamification experience in
electricity teaching

Autor

Chabier Andrés Buey

Director

José María Falcó Boudet

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2020

RESUMEN

El estallido del COVID-19 en el invierno del curso 2019-2020 y la suspensión de las clases presenciales fueron los principales desencadenantes de la puesta en marcha de soluciones innovadoras que consiguieran retener la atención y motivación del alumnado hacia la asignatura de tecnología. En la presente memoria se desarrolla y analiza un proyecto de gamificación de una unidad didáctica de electricidad de 3ºESO, *La Brigada de Tesla*, implementado en modalidad a distancia en el IES El Portillo en la ciudad de Zaragoza (España) durante el periodo de confinamiento. El proyecto hace uso de recursos como el empleo de la narración de la vida de Nikola Tesla como un leitmotiv de la unidad didáctica y los puntos de experiencia e insignias para desarrollar la motivación intrínseca del alumnado. Además, se realiza una revisión bibliográfica de la gamificación y su grado de desarrollo a nivel estatal y se establecen una serie de conclusiones relacionadas con el proyecto de *La Brigada de Tesla*.

Palabras clave: innovación, gamificación, Nikola Tesla, electricidad, secundaria, enseñanza a distancia, online, TIC, motivación.

ABSTRACT

The outbreak of COVID-19 during the winter of the 2019-2020 academic term and the cancellation of face-to-face classes were the main triggers for the implementation of innovative solutions that managed to retain the attention and motivation of students towards the subject of technology. This work develops and analyzes a gamification project electricity for a didactic unit belonging to a 3rd year secondary-school class. *La Brigada de Tesla*, which was distance learning based, was implemented at IES El Portillo in the city of Zaragoza (Spain) during the period of confinement. The project makes use of resources such as the use of the narrative of the life of Nikola Tesla as a leitmotif of the didactic unit and the use of points of experience and badges to develop the intrinsic motivation of the students. In addition, a bibliographic review of the gamification and its degree of development in Spain is carried out and a series of conclusions related to the Tesla Brigade project are established.

Key words: innovation, gamification, Nikola Tesla, electricity, secondary-school, distance learning, online, ICT, motivation.

Índice

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Introducción..... | 1 |
| 1.1. | Presentación del proyecto | 1 |
| 1.2. | Contextualización | 1 |
| 1.2.1. | Situación global | 1 |
| 1.2.2. | Datos del centro..... | 3 |
| 1.2.3. | Grupo-clase | 3 |
| 1.3. | Justificación del proyecto de innovación..... | 4 |
| 2. | Conceptos teóricos | 6 |
| 2.1. | Principios teóricos de la gamificación | 6 |
| 2.1.1. | Definiendo la gamificación | 6 |
| 2.1.2. | Los elementos de la gamificación. La motivación | 7 |
| 2.1.3. | Gamificación en La Brigada de Tesla | 9 |
| 2.2. | Experiencias en el aula en España. | 11 |
| 2.2.1. | Experiencias en España..... | 11 |
| 2.2.2. | Experiencias en Aragón | 14 |
| 3. | Diseño y desarrollo del proyecto de innovación. Aplicación en el aula. | 17 |
| 3.1. | Objetivos | 17 |
| 3.1.1. | Objetivos de la ESO | 17 |
| 3.1.2. | Objetivos de la asignatura de tecnología y objetivos propios..... | 18 |
| 3.2. | Trabajo de los elementos transversales y competencias clave | 19 |
| 3.2.1. | Tratamiento de los elementos transversales | 19 |
| 3.2.2. | Las competencias clave | 20 |
| 3.3. | Metodología: elementos de gamificación | 21 |
| 3.3.1. | Gamificación..... | 21 |

| | | |
|--|---|----|
| 3.3.2. | Agrupamientos | 24 |
| 3.4. | Temporalización | 25 |
| 3.4.1. | Calendario | 25 |
| 3.5. | Actividades | 26 |
| 3.6. | Recursos | 27 |
| 3.7. | Evaluación | 28 |
| 3.7.1. | Instrumentos de evaluación | 28 |
| 3.7.2. | Objetivos y estándares de aprendizaje trabajados | 28 |
| 3.7.3. | Calificación | 30 |
| 3.7.4. | Criterios de recuperación | 31 |
| 4. | Criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos del proyecto 31 | |
| 5. | Conclusiones | 34 |
| 5.1. | Conclusiones generales e innovación introducida | 34 |
| 5.2. | Sostenibilidad y transferencia | 36 |
| 5.2.1. | Sostenibilidad del proyecto en el IES El Portillo | 36 |
| 5.2.2. | Transferencia | 38 |
| 5.3. | Limitaciones del proyecto | 38 |
| 5.4. | Trabajo futuro | 39 |
| 6. | Referencias | 40 |
| ANEXOS | | i |
| ANEXO I: La Brigada de Tesla. Introducción | | i |
| ANEXO II: La tienda virtual. Cupones | | ii |
| ANEXO III: Actividades | | iv |
| Test de evaluación previa | | iv |
| Actividad 1 | | v |

| | |
|--|-------|
| Actividad 2 | vi |
| Actividad 3 | ix |
| Actividad 4 | xii |
| Actividad 5 | xvi |
| Reto de la semana nº1..... | xvi |
| Reto de la semana nº2 | xviii |
| Reto de la semana nº3..... | xx |
| ANEXO IV: Rúbricas actividades 1 y 5 | xxi |

1. Introducción

1.1. Presentación del proyecto

En la presente memoria se desarrolla un proyecto de innovación basado en la gamificación de la unidad didáctica de electricidad de la asignatura de tecnología de 3º de la ESO e implementado en el IES El Portillo durante el segundo periodo de prácticas del Máster en Profesorado. El estallido del COVID-19 y la suspensión de las clases presenciales fueron el desencadenante de la necesidad de diseñar soluciones innovadoras para conseguir retener la atención y motivación del alumnado hacia la asignatura. Así, se diseñó una unidad didáctica gamificada que recorre la vida de Nikola Tesla y que está enfocada para educación a distancia, para lo que se hace uso del siguiente portal web: <https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>.

La plataforma escogida para el desarrollo del portal fue WixSites ya que ofrece múltiples ventajas como la conservación de la privacidad del alumnado, cuestión trascendental para el diseño de estas herramientas online. Además, dispone de otras funcionalidades adecuadas para su uso por parte del alumnado (registro a través del correo corporativo, obtención de un perfil y de insignias, etc.) y cuenta con capacidad de integrar documentos, vídeos, imágenes, etc. Se trata de un portal muy completo y que además es asequible para su manejo por parte del profesorado.

En cuanto a los elementos de gamificación destacados pueden encontrarse la acumulación de experiencia y la obtención de recompensas. Por otra parte, la unidad didáctica se llevó a cabo durante seis semanas en la clase de 3ºA del IES El Portillo. Cabe destacar que este proyecto también fue implementado en las clases de 3ºC y 3ºD por otro estudiante del Máster, ya que la idea de *La Brigada de Tesla* fue compartida.

1.2. Contextualización

1.2.1. Situación global

El presente proyecto de innovación se encuentra totalmente condicionado por las circunstancias derivadas de la crisis mundial del coronavirus y es que desde el comienzo de

2020 el planeta se encuentra en un estado de emergencia de salud pública. Tras la declaración de la enfermedad como una pandemia por sus alarmantes niveles de propagación y gravedad (WHO, 2020) el 11 de marzo de 2020, en España se publica el *Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19*. El Gobierno de Aragón ya había decretado el 12 de marzo la suspensión de las clases en todos los niveles educativos, por lo menos, durante 15 días y este Real Decreto lo confirma a nivel estatal. En su artículo 9.1 suspende la actividad educativa presencial, pero en el 9.2 indica que debían mantenerse todas las actividades educativas a través de modalidades a distancia y online, en el caso de que fuera posible. Todas estas disposiciones normativas son de gran trascendencia pues trasladan al docente la necesidad de adaptarse para que la enseñanza pueda seguir llevándose a cabo.

Posteriormente, la Conferencia Sectorial de Educación (órgano que coordina al Gobierno de España con las Comunidades Autónomas en materia educativa) celebrada 15 de abril de 2020 acordó una serie de medidas para adaptar la docencia a los tiempos de actividad no presencial. La más famosa de esas medidas es la de la “promoción general”, refrendada en el Anexo II de la Orden EFP/365/2020: *La promoción de curso será la norma general en todas las etapas, considerándose la repetición de curso una medida muy excepcional, que deberá estar sólidamente argumentada y acompañada de un plan preciso de recuperación, ajustándose al marco general que dispongan las Administraciones educativas*. Este establecimiento de la “promoción general” es determinante para explicar muchos de los casos de alumnos que no han seguido las actividades a distancia. Concretamente en el IES El Portillo se ha observado que los alumnos que contaban con una menor motivación durante el curso han sido los primeros en ausentarse de las actividades online.

Por último, hay que destacar las circunstancias derivadas de la brecha digital existente y que supuso una clara limitación para la implementación del presente proyecto y, sobre todo, para su evaluación posterior. Según un informe elaborado por CCOO, tras encuestar a un total de 3200 docentes de las redes pública y privada-concertada, un 44% de los alumnos de la red pública no dispone de los recursos necesarios para realizar actividades telemáticas (La Vanguardia, 2020). Se trata de una circunstancia con la que hay que lidiar y

que su resolución queda fuera del alcance del docente. Durante todo el periodo de prácticas en el IES El Portillo fuimos incapaces de conocer las causas de la no participación de un gran número de alumnos pues ni siquiera contábamos con la información de aquellos que contaban y aquellos que no contaban con medios informáticos y conexión a internet.

1.2.2. Datos del centro

El centro en el que se desarrolla el proyecto de innovación es el IES El Portillo, ubicado en el barrio de Las Delicias de Zaragoza. Se trata de un barrio de tradición obrera, uno de los más grandes de la ciudad con unos 110000 habitantes, con rentas medias-bajas y que ha sufrido un proceso de transformación demográfica en las últimas décadas en dos vertientes, el envejecimiento de la población autóctona y el aumento de la población inmigrante. Así, Delicias se sitúa con un 23% de inmigración (9 puntos sobre la media de la ciudad) según un informe de Ebrópolis (2018), que señala además que el 35,9% de la población del barrio no tiene estudios o tiene la primaria incompleta (1 punto sobre la media de la ciudad). Por el contrario, solo el 11,3 % tiene estudios superiores, casi cuatro puntos por debajo de la media de Zaragoza. Estos datos son fundamentales de cara a realizar el diseño de las actividades y a hacer una elección adecuada de la metodología. Asimismo, son datos valiosos para prever la cantidad de refuerzo que puedan necesitar los estudiantes

Entrando de lleno en el IES El Portillo, se trata de un centro que cuenta con aproximadamente 500 alumnos distribuidos en 4 vías entre 1º y 3º de la ESO, 3 vías en 4º y 3 vías en Bachillerato. Además, en 1º de la ESO existe un programa PAI, en los cursos de 2º y 3º existen grupos PMAR y una agrupación en 4º de la ESO. Los colegios adscritos al instituto se sitúan también en el distrito Delicias, por lo que el centro es testigo continuamente de la transformación demográfica que ha experimentado el barrio.

1.2.3. Grupo-clase

Aunque el proyecto se ha desarrollado en tres grupos distintos de 3º de la ESO, en 3ºA, 3ºC y 3ºD, la presente memoria desarrolla lo relativo al grupo de 3ºA, ya que el autor únicamente impartió docencia en dicho grupo. No obstante, para la implementación del proyecto se tuvo apoyo del otro compañero del Máster, así como de un docente de la

asignatura de Innovación e Investigación Educativa. En cuanto al apoyo del profesorado del instituto fue intermitente, aunque existió plena disposición a ello.

El grupo de 3ºA estaba conformado por 14 alumnos, de los cuales 2 eran absentistas por lo que acudían 12 a clase de manera continua. Entre estos 12 alumnos se encuentra una alumna que cuenta con dificultades con el español pero que, cuando las clases se desarrollaban con normalidad, en la hora de tecnología acudía al aula de español excepto en las horas de taller.

En palabras del profesor de la asignatura, se trataba de un grupo excepcionalmente agradable, con un comportamiento muy bueno, y una relación con el profesorado muy cercana en general. Su participación en clase era destacada, sobre todo en las tareas que no requerían preparación previa en casa. Las preguntas en clase eran interesantes, pero no siempre contaban con un gran impacto entre el alumnado que a veces se encontraba disperso. El absentismo estaba muy localizado en los dos alumnos que faltan, el resto contaba con una asistencia completa.

Según los análisis de los profesores del Departamento de Tecnología, la clase de 3ºA era mucho más participativa que el resto de terceros y, en general, conseguían un mayor éxito académico, aunque se desconocía cómo podían responder ante la situación de clases telemáticas.

1.3. Justificación del proyecto de innovación

Como se ha visto en el apartado introductorio la justificación del presente proyecto tiene una relación directa con la situación sobrevenida por el coronavirus y la respuesta legislativa que desde las instituciones se ha llevado a cabo. Así, la principal meta del proyecto es la impartición de la unidad didáctica de electricidad mediante una metodología innovadora para potenciar la motivación del alumnado y evitar su abandono en las actividades a distancia. Los objetivos propiamente curriculares se encuentran en el capítulo 3.

¿Por qué se trata de un proyecto de innovación? ¿Cuáles son las novedades que aporta a la docencia circunscrita al centro? Para contestar a esta serie de preguntas es necesario describir la metodología habitual de la docencia en el IES El Portillo. Así, previamente a la implantación de este proyecto, el alumnado sí que estaba acostumbrado al uso de las TIC y de herramientas digitales en la asignatura de tecnología (a consecuencia de emplear el libro digital Tecno 12-18 y dedicar una de las tres sesiones de la semana al aula de informática), pero la metodología implementada estaba basada en las clases magistrales y la realización de ejercicios sencillos relacionados con el temario. Además, la evaluación de las unidades didácticas se encontraba muy vinculada a los resultados de los exámenes de cada unidad.

Si bien la metodología tradicional no tiene por qué ser inadecuada, sí que puede resultar monótona para el alumnado a lo largo de todo el curso. Es por ello que, teniendo además en cuenta las circunstancias derivadas de la crisis del coronavirus (promoción general, mayor abandono, etc.), se pensó que era imprescindible el diseño y la ejecución de una serie de actividades con carácter innovador para motivar al alumnado. Es decir, la adaptación de la docencia desde presencial hacia online no podía limitarse a la reproducción de la misma metodología, sino que debía implicar una serie de estímulos y atractivos que hicieran despertar el interés del alumnado por la asignatura.

Por lo tanto, el carácter innovador del proyecto no guarda una relación directa con la introducción de medios digitales en el aula, sino que se fundamenta en el cambio metodológico de las clases. ¿En qué está basado ese cambio metodológico? El cambio metodológico está basado en la introducción de elementos de gamificación, es decir, del establecimiento de similitudes en la unidad con elementos propios de juegos y videojuegos como la superación de retos, la recopilación de puntos de experiencia e insignias, obtención de recompensas, etc. Además, se produce un cambio de enfoque en cuanto a la transmisión de conocimientos, priorizando las actividades de descubrimiento e investigación propia frente a la transmisión unidireccional profesor-alumno de conocimientos.

Por último, los principales objetivos del proyecto de innovación son:

- El aumento de la motivación con la asignatura de tecnología.

- El aumento de la media de participantes con respecto a la media que realizan las tareas escolares online que se están proponiendo en la página web del instituto (lecturas, ejercicios, trabajos, etc.). Recuperación de aquellos alumnos que han abandonado las tareas de la asignatura.
- La profundización en las competencias adquiridas en TIC.
- El desarrollo de la creatividad del alumnado.

2. Conceptos teóricos

2.1. Principios teóricos de la gamificación

2.1.1. *Definiendo la gamificación*

Existen distintas consideraciones y definiciones de lo que supone la gamificación en un contexto general y en un contexto educativo. Aun así, la mayoría de autores coinciden en gran medida en cuestiones como la utilidad de la gamificación para la motivación de sus usuarios o destinatarios. Autores como Deterding, Khaled, Nacke y Dixon (2011) o Kapp (2012), ponen encima de la mesa que la gamificación consiste en aplicar mecánicas o elementos propios de un juego en un contexto no lúdico, con el objetivo de lograr una mayor motivación y estímulo de los jugadores asumiendo la propuesta realizada por Lee y Hammer (2011). Estas estrategias de gamificación tienen un gran campo de aplicación y diversos propósitos, tal y como señalan Ortiz-Colón, Jordán y Agredal (2018), como pueden ser dinamizar los procesos de formación interna en las empresas o ludificar la aplicación de un producto determinado para aumentar sus ventas. Trasladado al mundo educativo, se trataría de incluir elementos propios de juegos con el objetivo de una mejora de transmisión del conocimiento tras despertar el interés y la motivación del alumnado.

Por otra parte, muchos de estos autores como Deterding, Khaled, Nacke y Dixon (2011) señalan que es complejo trazar una frontera entre lo que es un juego o una actividad gamificada. Así, la Figura 1 pretende establecer una serie de características a la hora de diferenciar unas aplicaciones de otras y, sobre todo, reforzar la idea de que la gamificación

no consiste en jugar a un juego ni puede tratarse de una actividad de entretenimiento, sino que cuenta con un propósito determinado en un contexto no lúdico.











| | Game Thinking | Game Elements | Game Play | Just for Fun |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Game Inspired Design |  | | | |
| Gamification |  |  | | |
| Serious Game / Simulation |  |  |  | |
| Game |  |  |  |  |

Figura 1: Aplicaciones y características. Fuente: <http://es.slideshare.net/lernys/como-gamificar-un-curso-taller-enmoodlemoot-colombia-2014>

2.1.2. Los elementos de la gamificación. La motivación

Los elementos de la gamificación

En el apartado anterior se ha realizado una definición clara de gamificación y se ha visto las condiciones que es necesario cumplir para concebir una aplicación como gamificada. ¿Qué elementos pueden emplearse para la gamificación de una unidad didáctica? Werbach (2014) en uno de los ensayos más reconocidos acerca de la gamificación en las aulas indica que se podrían considerar tres aspectos claves en cualquier aplicación gamificada: las dinámicas, las mecánicas y los componentes. Ortiz-Colón, Jordán y Agredal (2018) en uno de sus artículos presentan la siguiente imagen, que asemeja la interacción de los elementos de gamificación con una relación piramidal donde en la base se encuentran los componentes y en la cúspide se encuentran las dinámicas.

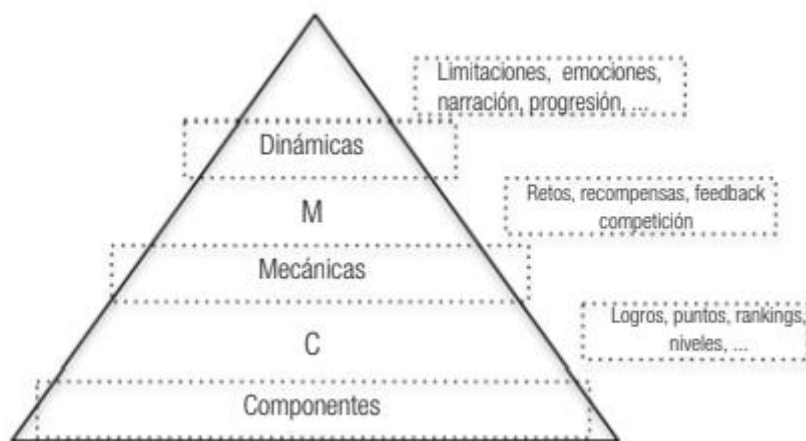


Figura 2: la pirámide de los elementos de la gamificación

El símil realizado por estos autores resulta muy ilustrativo para la explicación de los elementos de la gamificación. En la base de la pirámide se encuentran los cimientos de la misma, los componentes. Se trata de los elementos más inmediatos y sencillos extraídos de los juegos y sin los que sería posible el establecimiento de ninguna de las mecánicas de gamificación o el desarrollo de dinámica alguna en el alumnado. Ejemplos de componentes pueden ser las insignias, los avatares o los puntos de experiencia.

Interrelacionadas con los componentes, en el siguiente nivel de la pirámide se encuentran las mecánicas. Esta interrelación que se establece entre mecánicas y componentes implica que la decisión de estos últimos debe ser premeditada para la implementación de unas mecánicas deseadas (y, por supuesto, esta decisión de componentes ha de ser coherente con dichas mecánicas). Por ejemplo, resultaría imposible realizar una clasificación sin acogerse a una serie de criterios como los puntos de experiencia de cada uno de los usuarios o resultaría muy complicado implementar mecánicas de retos progresivos sin la secuenciación de una serie de niveles. En este sentido, el diseño de estas herramientas no es trivial y requiere de un proceso formativo del profesorado.

Por último, llegando a la cúspide se encuentran las dinámicas que son los aspectos más extrínsecos de cualquier aplicación de gamificación y también a las sensaciones y emocionales que consiguen proyectar en los usuarios, en este caso los alumnos.

La motivación

Una vez desarrollados los distintos elementos con los que cuenta una experiencia de gamificación, es necesario subrayar uno de los efectos que puede (y debe) generar en el alumnado: la motivación. Según autores como Garris, Ahlers o Driskell (2002), la motivación se demuestra mediante un compromiso personal que se adquiere con el desarrollo de una actividad y que tiene implicaciones en el esfuerzo invertido y la persistencia con lograr una serie de metas. Además, Soriano (2001) indica que la motivación es un proceso dinámico con periodos de crecimiento y decrecimiento. Por lo tanto, en un proyecto de gamificación es muy importante elegir y diseñar los estímulos y componentes adecuadamente para mantener estados motivacionales altos.

Por otra parte, Soriano (2001) señala que existen dos tipos fundamentales de motivación; la motivación intrínseca y la motivación extrínseca. La motivación extrínseca en el terreno educativo es aquella que proviene “desde fuera” del individuo y es la que se ha empleado tradicionalmente al otorgar, por ejemplo, puntos positivos (o negativos), buenas calificaciones, matrículas de honor, etc. Generalmente, comparten una característica común y es que se tratan de una serie de motivaciones centradas en el resultado. Sin embargo, cuando se habla de motivación intrínseca se habla de que la motivación sale “desde dentro” del individuo al desarrollar el gusto por la actividad que está llevando a cabo. En este sentido, los proyectos de gamificación destacan por buscar despertar esa motivación intrínseca, recuperar el interés por los contenidos y la asignatura, estimular mediante el progreso, etc. De esta manera se facilita también el establecimiento de herramientas de evaluación centradas en el proceso.

2.1.3. Gamificación en La Brigada de Tesla

Para analizar el proyecto de *La Brigada de Tesla* se va a realizar un proceso inverso al del anterior apartado: se va a comenzar por las dinámicas y se finalizará con los componentes básicos. En primer lugar, el proyecto de *La Brigada de Tesla* está basado en la narración de una historia hipotética relacionada con la vida de Nikola Tesla, quien ha sufrido un accidente y necesita la ayuda del alumnado para recuperar sus conocimientos (ver Anexo I). Así, de lo que se trata es que el alumnado tenga la sensación de interactuar con Nikola

Tesla y, de su mano, se encuentre inmerso en una historia de superación personal. Esta sensación de avance o de progresión está complementada por la temporalización de los contenidos curriculares, comenzando con aquellos relacionados con la obtención de la energía eléctrica, pasando por sus fundamentos y terminando en sus aplicaciones prácticas. Así, conforme Nikola Tesla se va recuperando, el alumnado se va enfrentando a una serie de retos que necesitan de conocimientos previos ya obtenidos.

En cuanto a otras emociones desarrolladas en el proyecto se encuentran la seguridad y confianza del alumnado, al ir superando cada vez retos más complicados y, sobre todo, por el establecimiento de mecánicas de feedback. Teniendo en cuenta las limitaciones de la educación a distancia con alumnado adolescente y que además no está acostumbrado a esta modalidad docente, resulta fundamental un mantenimiento continuo del contacto para la resolución de dudas por lo que las tutorías grupales e individualizadas forman parte del presente proyecto.

Otra de las mecánicas a destacar es la de la obtención de recompensas a través de la tienda de ventajas donde el alumnado puede canjear los puntos de experiencia acumulados a lo largo de las actividades. Por otra parte, se encuentra la realización de los retos de la semana, una serie de cuestiones más informales que buscan la motivación del alumnado y que suponen una fuente de puntos de experiencia extra.

Así, los recursos o componentes con los que cuenta *La Brigada de Tesla* son:

- El empleo de aplicaciones como Kahoot o Educaplay para el desarrollo de actividades.
- La obtención y acumulación de puntos de experiencia basados en la entrega puntual de las actividades, la calidad de los trabajos, la realización de algún reto de la semana, etc.
- La implementación de una tienda de ventajas que permite canjear los puntos de experiencia por una serie de situaciones provechosas para el alumnado como puntos extra en la calificación de la unidad o privilegios como poder realizar una entrega con más margen de tiempo. En el Anexo II se muestra la implementación de la tienda

virtual y un ejemplo del cupón que recibe el alumnado al canjear puntos de experiencia.

- La posibilidad de la personalización del perfil del alumnado como una especie de avatar.
- La posibilidad de la obtención de insignias para que el alumnado muestre en sus perfiles en función de su desempeño en las actividades.



Figura 3: perfil de una alumna personalizado y aspecto de la insignia de experto eléctrico

2.2. Experiencias en el aula en España.

2.2.1. Experiencias en España

Paulatinamente se van implementando más proyectos de innovación en el campo de la educación secundaria en España. No obstante, existen otra serie de metodologías innovadoras que destacan por encima de la gamificación como puede ser el empleo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que se encuentra extendido a lo largo de todas las etapas educativas. El empleo de cada vez más metodologías innovadoras se ve fomentado por el esfuerzo que se ha realizado en la última década para mejorar la formación inicial del profesorado de educación secundaria a través de los másteres habilitantes para la actividad

profesional, como el que se enmarca el presente trabajo. Sin embargo, queda mucho trabajo por realizar, especialmente en lo relacionado con la formación continua del cuerpo docente.

En el instituto donde se implementó este proyecto de innovación, el IES El Portillo, existía mucha heterogeneidad en cuanto a la metodología docente empleada. A título individual es cierto que había una serie de docentes que contaban con la experiencia y la motivación necesaria para salir de la línea metodológica general del instituto e implementar actividades innovadoras para el instituto, contemplando el uso de las redes sociales, actividades lúdicas para el aprendizaje, etc. No obstante, en términos globales existía todavía una carencia de formación para el desarrollo de estos proyectos. Es por ello que el instituto se encontraba inscrito en el programa MIRAyACTÚA 2019-2020 (DGA, 2019) y era observador del IES Matarraña de Valderrobres, que destaca por el uso del aprendizaje cooperativo desde hace más de un lustro. Ampliando un poco más la mirada, ¿qué otras experiencias de gamificación se han llevado a cabo en España?

Para responder a la cuestión planteada destaca la revisión bibliográfica realizada por Ortiz-Colón, Jordán y Agredal (2018). En dicho estudio se analizan cinco experiencias de gamificación implementadas en España, de las cuales cuatro se encuentran en el ámbito educativo:

- **Minecraft Edu**

Se trata de un proyecto de innovación e investigación educativa implementado por Sáez y Domínguez (2014) en varios grupos de educación primaria en un colegio de Albacete (grupo experimental) y Cuenca (grupo de control). En él se hace uso de la aplicación Minecraft Edu para una serie de actividades de descubrimiento de edificios arquitectónicos como el coliseo de Roma o la pirámide de Chitchen Itza. El software permite que el alumnado desarrolle un avatar y se dedique a la exploración libre de estos elementos arquitectónicos, también a la creación. En el estudio, los autores señalan que se encuentran huérfanos de aplicaciones previas de dicho programa en la clase y, en consecuencia, los resultados no son todo lo satisfactorios que podrían ser al no apreciarse mejoras significativas en los resultados académicos del grupo que ha usado Minecraft Edu respecto del que

no. Sin embargo, hay conclusiones positivas en lo relacionado con el interés pedagógico de aplicaciones como esta para el desarrollo de la creatividad, el fomento del aprendizaje por descubrimiento o la ludificación del proceso educativo.

- Motivación del alumnado de ESO a través del uso de insignias digitales

En su artículo, Palazón-Herrera (2015) expone el desarrollo de una experiencia de motivación del alumnado de ESO de un instituto de Murcia, en Archena, a través del uso de insignias digitales en la asignatura de música. En él destaca las funcionalidades que posee la herramienta ClassBadges (no accesible en el periodo de realización de este trabajo) para los docentes.



Figura 4: ejemplo de insignias digitales empleadas por Palazón-Herrera (2015)

El profesor hace uso de las insignias para valorar el desempeño del alumnado en la realización de una serie de trabajos como la realización de un videoclip, de partituras musicales online o el análisis de temas musicales populares. Según Palazón-Herrera (2015) el alumnado se sintió motivado para aprender cosas nuevas. La consecuencia de la implementación de las insignias fue una motivación extra para poder acabar las tareas e incluso realizarlas mejor que sus compañeros. Es en este estudio donde se evidencia uno de los peligros que conlleva la implementación de proyectos de gamificación basados en puntos y clasificaciones, el desarrollo de la competitividad entre individuos, una cuestión que, a priori, choca frontalmente con métodos como el aprendizaje cooperativo, que aportan un mayor valor educativo.

- Estrategias para optimizar el aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios.

En esta experiencia, las autoras (Villalustre, Del Moral, 2015), desarrollan un juego de simulación con carácter social relacionado con el desarrollo sostenible en el mundo rural para el Grado de Educación. Entre los elementos de gamificación empleados destacan las misiones y los puntos obtenidos. Las conclusiones fueron claras, el proyecto de gamificación tuvo implicaciones directas en el nivel de motivación del alumnado y favoreció el empleo del aprendizaje colaborativo.

- La competición como mecánica de gamificación en el aula: una experiencia aplicando aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo

Cantador (2016) hace un uso de elementos de gamificación como la asignación de equipos y roles para el desarrollo de una competición en la asignatura de Informática Aplicada en el primer curso de Ingeniería Química en la Universidad Autónoma de Madrid. No se trata de un proyecto puramente de gamificación, pero permite extraer conclusiones positivas como que 3 de cada 4 alumnos tuvo una alta motivación para sacar las tareas relacionadas con la competición adelante.

En esta revisión de varios proyectos de gamificación implementados en nuestro país (por cierto, en distintas etapas educativas) se ha podido comprobar como en la mayoría existen claros beneficios, especialmente en el campo de la motivación del alumnado, así como en el impacto y percepción positiva del alumnado de estos proyectos. Por otra parte, existen otra serie de cuestiones positivas implícitas en estos proyectos como el desarrollo de la creatividad o el fomento del aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje cooperativo/colaborativo.

2.2.2. Experiencias en Aragón

En el apartado anterior se ha realizado una revisión de distintos proyectos de gamificación implementados en España, pero, ¿cuáles son los proyectos que se han implementado en Aragón?

Para la búsqueda de estos proyectos en la comunidad autónoma de Aragón se ha hecho uso fundamentalmente del Blog de experiencias en el aula del CATEDU (2020), donde

se encuentran sobre todo experiencias en el ámbito de la educación primaria y el primer año de la ESO,

- Mary Poppins: cuando el trabajo se convierte en un juego.

En este proyecto (Abad, Herrero y Villareal, 2020) las profesoras encargadas de la impartición de inglés y educación física en cuarto de primaria pretendieron impulsar la motivación del alumnado a través de la introducción de la gamificación y la interdisciplinariedad. El proyecto se llevó a cabo en el CPI Rosales del Canal en Zaragoza. Entre las actividades destacadas se encuentra la actividad final de convivencia, en la que se mezclaron alumnos de las cuatro clases de cuarto de primaria y que consistió en la superación de 10 retos basados en juegos. Destaca la interdisciplinariedad del proyecto al integrar cuestiones de la literatura inglesa (específicamente la historia de Mary Poppins) en actividades que implican actividad física.

- BreakOut. Funciones Vitales.

Galisteo (2020) desarrolló una especie de scape room en cuatro grupos de quinto y sexto de primaria del CEIP Cándido Domingo de Zaragoza. Se trata de una actividad enmarcada en un proyecto de gamificación basado en el cuidado del medioambiente. La idea es que los alumnos tenían que superar una serie de retos y juegos para abrir una caja con candado mediante una combinación. Los componentes de gamificación introducidos en la actividad son acertijos y una serie de pruebas basadas en juegos (crucigramas, juegos de relacionar, etc.) para conformar una mecánica basada en retos. Galisteo (2020) destaca que la evaluación de esta actividad fue muy satisfactoria al lograr un aumento significativo de la motivación hacia el contenido de la asignatura y señala especialmente el fomento del proceso de discusión entre individuos y el trabajo en grupo.

- Castillo de Rodanas

El proyecto de gamificación Castillo de Rodanas fue llevado a cabo en varios grupos de 1º ESO en el IES Rodanas de Épila (Moreno, 2019). Se trata de una serie

de actividades ludificadas que se realizan cada dos semanas como método de refuerzo a los conocimientos adquiridos en clase. Entre los elementos de gamificación destaca la existencia de una prueba de selección de una casa, basada en la saga literaria de Harry Potter, que implicará el diseño y la realización de un escudo. Que los elementos de gamificación estén relacionados con el entorno de ocio del alumnado provoca que puedan ser una fuente de motivación muy importante.



Figura 5: escudos de las casas en el proyecto Castillo de Rodanas

- Lord of Maths

Lord of Maths es una experiencia de gamificación realizada con los alumnos de secundaria del colegio Madre M^a Rosa Molas en Zaragoza (Educación 3.0., 2019). El proyecto consistió en la gamificación de la asignatura de matemáticas a través de una serie de retos semanales que vinculaban la asignatura con toda serie de disciplinas como el deporte o el arte. Los elementos de gamificación introducidos fueron la narrativa mediante un personaje que acompañaba al alumnado durante todos los retos, la existencia de niveles de experiencia, puntos para canjear poderes, etc. Entre los efectos provocados en el alumnado se destacan el aumento generalizado del interés y de la motivación por la superación personal.

- Superpoderes contra el Dr. Discriminador

Se trata de un proyecto de gamificación diseñado para el alumnado del Máster en Profesorado de la Universidad de Zaragoza, específicamente para la

especialidad de Tecnología e Informática (Falcó-Boudet, J. M., & Talón, J. L. H., 2018). Las causas de su implementación fueron motivar al alumnado a afrontar una asignatura con contenidos con los que no estaban habituados a tratar y de cara a que vivieran en primera persona una experiencia innovadora en el campo de la educación. Como elementos de gamificación destacan las insignias y la introducción del personaje del *Dr. Discriminador*. Si bien este proyecto tuvo resultados encontrados, lo más relevante es que el alumnado prefirió haber aprendido en un entorno ludificado y valoró que la herramienta se mantuviera para cursos sucesivos.

3. Diseño y desarrollo del proyecto de innovación. Aplicación en el aula.

3.1. Objetivos

Los objetivos propios del proyecto de gamificación ya se han descrito en el capítulo anterior. Es en este capítulo donde se entra de lleno en los objetivos curriculares asociados a la unidad didáctica de electricidad de 3º de la ESO.

3.1.1. Objetivos de la ESO

Los objetivos de la etapa de la ESO se reflejan en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En *La Brigada de Tesla* destaca el trabajo de los siguientes objetivos:

- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia

3.1.2. *Objetivos de la asignatura de tecnología y objetivos propios*

Objetivos y estándares de la asignatura de tecnología de 2º y 3º de la ESO

Los objetivos de la unidad didáctica se trazan en base a lo dispuesto en el Anexo II de la Orden ECD/489/2016. Así, en primer lugar, en la unidad didáctica se tratan los siguientes objetivos generales de la asignatura de tecnología:

- Obj.TC.1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad.
- Obj.TC.3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Obj.TC.6. Transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando e interpretando adecuadamente vocabulario, símbolos y formas de expresión propias del lenguaje tecnológico.
- Obj.TC.8. Buscar, seleccionar, comprender y relacionar la información obtenida de fuentes diversas, incluida la que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás, de forma oral y escrita, de manera organizada e inteligible.

Relacionados con estos objetivos, se encuentran los siguientes estándares de aprendizaje evaluables. En la Tabla 2 (en el apartado 3.7.2) se representan las relaciones que se establecen entre ellos y con los objetivos propios de la unidad didáctica:

- Est.TC.4.3.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión. (Estándar de carácter básico).
- Est.TC.4.3.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas. (Estándar de carácter básico).
- Est.TC.4.3.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran. (Estándar de carácter intermedio).
- Est.TC.1.1.1. Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos (Estándar de carácter básico)

Objetivos propios de la unidad didáctica

En función de los objetivos y estándares establecidos por la legislación autonómica, se definen los siguientes objetivos para la unidad:

- Objetivo 1: Conocer e interpretar distintos modos de generación de la electricidad. Distinguir fuentes de energía renovables y no renovables.
- Objetivo 2: Identificar simbología eléctrica de elementos básicos (fuente de alimentación, resistencia, interruptor, toma tierra, etc).
- Objetivo 3: Conocer las principales magnitudes eléctricas: potencial eléctrico, intensidad, resistencia y potencia.
- Objetivo 4: Resolver circuitos eléctricos básicos.
- Objetivo 5: Analizar las aplicaciones cotidianas de la electricidad. Identificar las características eléctricas de distintos elementos eléctricos.

3.2. Trabajo de los elementos transversales y competencias clave

3.2.1. *Tratamiento de los elementos transversales*

El tratamiento de los elementos transversales en el proyecto se engloba dentro del marco de actuación que crea tanto el Proyecto Curricular de Etapa, como por encima de éste, el Proyecto Educativo de Centro (PEC). En el PEC del IES El Portillo se subraya que se *establecen como prioritarios los temas transversales* y que uno de los objetivos generales del centro es *la puesta en práctica de temas transversales*. Es por ello que en esta unidad gamificada se prevé el tratamiento de los siguientes elementos transversales:

- Comprensión lectora, expresión oral y escrito: dado el contexto sociocultural que presenta el centro y el barrio, con un elevado porcentaje de población de origen extranjero, el tratamiento de este elemento es fundamental tanto para el desarrollo del aprendizaje en el aula, como para la inclusión y cohesión de todo el alumnado. Será prioritario el desarrollo de actividades que impliquen distintas destrezas del ámbito comunicativo tanto de expresión y comprensión oral y escrita.
- Uso de las TIC: la situación sobrevenida del coronavirus hace que sea indispensable el uso de las TIC. Por lo tanto, se realiza una búsqueda de herramientas que favorezcan la participación del alumnado y de otras convenientes para su aplicación en gamificación como Kahoot o Educaplay.
- Cuidado del medioambiente, sostenibilidad y ética tecnológica: el desarrollo tecnológico trae grandes beneficios para la humanidad, pero generalmente acarrea daños para el medio ambiente, atacando la sostenibilidad de nuestra sociedad. Algunos de los contenidos curriculares son los relativos a la generación de energía por lo que se tratan cuestiones como las energías renovables y el cuidado del medioambiente a lo largo de toda la unidad.

3.2.2. *Las competencias clave*

De forma resumida, se exponen las competencias clave trabajadas en la presente unidad gamificada:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL): se trabaja mediante la lectura y elaboración de textos relacionados con la materia y con la investigación de cuestiones relativas a la vida de Nikola Tesla.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): trabajada a la hora de comprensión de los fundamentos teóricos de la electricidad y la realización de cálculos eléctricos, circuitos, etc.
- Competencia digital (CD): el alumnado deberá obligatoriamente hacer uso de las TIC al tratarse de una experiencia a distancia y online. Se priorizará el uso de herramientas multiplataforma.

- Competencia aprender a aprender (CAA): gran parte de los materiales de la unidad están basados en el descubrimiento y la investigación por parte del alumnado, especialmente aquellos relacionados con la vida de Nikola Tesla.
- Competencias sociales y cívicas (CSC): en la unidad se tratan continuamente aspectos relativos al cuidado del medioambiente. Además, se potenciará la idea de que la tecnología no se restringe su ámbito a lo puramente técnico, sino que tiene una serie de implicaciones sociales.
- Competencia de conciencia y expresiones culturales (CCEC): se trabajará fundamentalmente mediante el conocimiento de la figura de Nikola Tesla.

3.3. Metodología: elementos de gamificación

3.3.1. Gamificación

En el capítulo 2 ya se han descrito los elementos de gamificación que incluye *La Brigada de Tesla*. Así, el proyecto está basado en la introducción de elementos de gamificación a lo largo de todas las actividades propuestas y con la revisión biográfica de Nikola Tesla como hilo conductor de la narración. La idea es que el alumnado pueda adquirir conocimientos y estándares de aprendizaje relacionados con el campo de la electricidad y los circuitos, a la vez que va conociendo aspectos fundamentales del protagonista de la misma, Nikola Tesla, transversalizando aspectos como la historia en la asignatura de Tecnología. Por lo tanto, lo que se pretende ofrecer al alumnado es una visión ampliada de lo que supone la tecnología no limitando la unidad didáctica a la adquisición pura de conocimientos técnicos, o lo que es lo mismo, una visión multidisciplinar. Entre otros aspectos se tratan las implicaciones históricas de los avances tecnológicos, las energías renovables y el desarrollo sostenible.

Para la implementación del proyecto es indispensable el desarrollo de un portal web accesible para el alumnado por lo que el proyecto cuenta con una primera fase de diseño donde es necesario volcar un esfuerzo y una dedicación considerables. Tras su diseño, se pasa a la fase de implementación en el aula, introducida en la página web de la siguiente manera:

<<1921, Nueva York. Nikola Tesla sufre un accidente investigando en su laboratorio. La descarga eléctrica que sufre le genera secuelas y una amnesia profunda. Es entonces cuando solicita ayuda a nuestros brigadistas.

Así, el alumnado debe inscribirse a través de una prueba de conocimiento previo a la Academia de Tesla. Será allí donde adquirirá todos los conocimientos en el campo eléctrico a la vez que va descubriendo las distintas facetas de Nikola Tesla y sus contribuciones al mundo de la ciencia.

Una vez dentro de la Academia de Tesla, el alumnado deberá resolver una serie de retos y tareas que ayudarán a Nikola Tesla a recuperar su memoria. A lo largo de esta aventura, el alumnado no se limitará a la resolución de actividades convencionales, sino que tendrá disponibles una serie de recursos que hagan más amena la experiencia, además de los elementos de gamificación. Por otra parte, su contribución en elementos como el Foro les permitirá ganar ventajas para la resolución de las actividades o para obtener una mayor calificación en la unidad.>>

La temporalización y actividades de esta fase son desarrolladas en los siguientes apartados. A continuación, se dispone de una descripción de los elementos básicos de ludificación de *La Brigada de Tesla*.

Nikola Tesla, como acompañante en la experiencia. Narrativa.

La figura de Nikola Tesla es fundamental en un proyecto al que da nombre. Así, Tesla está presente a lo largo de toda la unidad y es el encargado en todo momento de interactuar con el alumnado, ya sea proponiendo los retos o explicando cuestiones teóricas, tal y como



Aunque los recuerdos del pobre elefante son nítidos, no acabo de comprender a qué se refiere el término de una tensión de 6600 V, parece ser que no puedo recordar el significado de cada magnitud eléctrica básica.

Un amigo hace tiempo me envió un vídeo explicativo de estos conceptos y otro de cómo se relacionan las magnitudes eléctricas con las hidráulicas para así facilitar su entendimiento. Te los dejo a continuación.

se puede ver en la Figura 6.

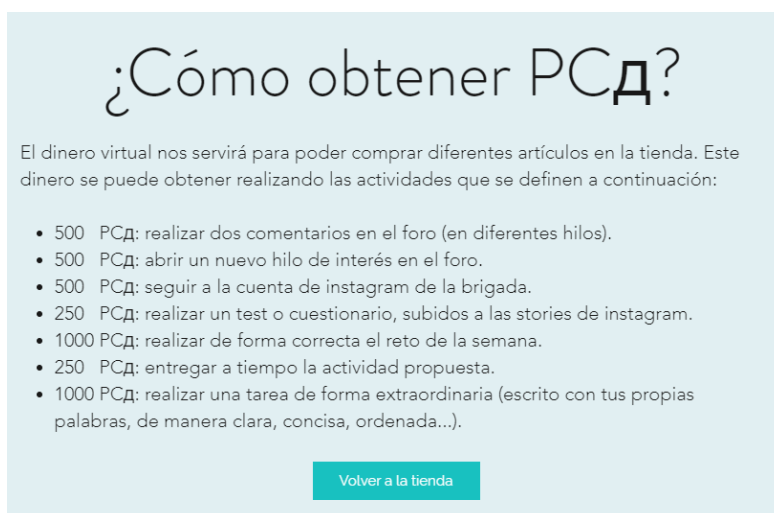
Como se ha comentado en capítulos anteriores, los hechos basados en la vida de Nikola Tesla permiten al alumnado realizar una inmersión en una historia

Figura 6: fragmento del portal de *La Brigada de Tesla*. Explicación

de superación personal, ya que hay una secuenciación premeditada de los contenidos curriculares que refuercen esa sensación de progreso en la unidad. Por otra parte, la inclusión de la figura de Nikola Tesla permite dotar de interdisciplinariedad a la asignatura al realizar una investigación bibliográfica y de los descubrimientos eléctricos que llevan su sello, complementándose además con un alto grado de contenidos de concienciación medioambiental.

Puntos de experiencia y tienda de ventajas

La principal fuente de motivación diseñada para el alumnado son las recompensas que pueden obtener canjeando los puntos de experiencia ganados a lo largo de la unidad, cumpliendo las condiciones que refleja la Figura 7. Este proceso se lleva a cabo a través de la tienda virtual mostrada en el Anexo II donde pueden obtener una serie de cupones a través de códigos personalizados. Los cupones cuentan con una serie de ventajas como puede ser la posibilidad de entregar una tarea con posterioridad a la fecha límite, realizar un cambio de tarea, obtener puntos extra en la unidad, etc.



¿Cómo obtener PСД?

El dinero virtual nos servirá para poder comprar diferentes artículos en la tienda. Este dinero se puede obtener realizando las actividades que se definen a continuación:

- 500 PСД: realizar dos comentarios en el foro (en diferentes hilos).
- 500 PСД: abrir un nuevo hilo de interés en el foro.
- 500 PСД: seguir a la cuenta de instagram de la brigada.
- 250 PСД: realizar un test o cuestionario, subidos a las stories de instagram.
- 1000 PСД: realizar de forma correcta el reto de la semana.
- 250 PСД: entregar a tiempo la actividad propuesta.
- 1000 PСД: realizar una tarea de forma extraordinaria (escrito con tus propias palabras, de manera clara, concisa, ordenada...).

[Volver a la tienda](#)

Figura 7: extracto del portal de La Brigada de Tesla. Obtención de puntos de experiencia

Personalización del perfil e insignias

El portal web donde se desarrolla *La Brigada de Tesla* permite cierto grado de personalización del perfil web del que dispone el alumnado, lo que puede suponer la creación rudimentaria de un avatar. Además, permite la interacción por chat entre alumno-

docente y los propios alumnos. Pero, sin embargo, lo que es más destacable del portal es la posibilidad de asignar insignias públicas a los perfiles. Estas insignias están diseñadas para ser otorgadas en función de diferentes criterios como los puntos de experiencia o la participación en el foro, retos, etc. Algunos ejemplos de las insignias son:

- Chispas
- Técnico
- Experto eléctrico
- Eco-Friendly
- Redactor experto



Figura 8: aspecto de la insignia Eco-Friendly

Uso de aplicaciones basadas en juegos para la realización de actividades

En buen número de las actividades propuestas se hace empleo de aplicaciones como Kahoot o Educaplay, basadas en el entorno de juegos (trivial, crucigrama, pasapalabra, etc.) para el desarrollo de actividades.

3.3.2. Agrupamientos

Prácticamente la totalidad de las actividades de las que consta esta unidad didáctica se desarrollaron de manera individual, ya que la coordinación a través de medios puramente digitales puede ser compleja si los alumnos no están acostumbrados a ello (en el caso concreto del alumnado del IES El Portillo sí que está acostumbrado al trabajo con herramientas digitales, pero no a su aplicación para el trabajo cooperativo). Esta decisión se tomó teniendo en cuenta la necesidad de no generar ningún agravio para el alumnado. No obstante, la previsión es realizar agrupamientos en determinadas actividades (por ejemplo, el reto de la semana 1 para desarrollar un experimento eléctrico o en la actividad 5 para realizar una presentación en grupo) cuando el proyecto se lleve a cabo en una modalidad presencial.

Por otra parte, pese a que el desarrollo de las competencias de trabajo en equipo es fundamental, debido a las limitaciones ya mencionadas no se planteó como algo prioritario con el objeto de no generar ningún agravio entre alumnos y no interferir en la temporalización propuesta para las actividades.

3.4. Temporalización

3.4.1. Calendario

A continuación, se presenta la calendarización que siguió La Brigada de Tesla con el grupo de 3ºA.

Tabla 1: Calendario de actividades – 3ºA

| Calendario de actividades – 3ºA | |
|---------------------------------|--|
| 1ª semana (27 abril al 3 mayo) | Test evaluación previa Actividad 1 Reto de la semana 1 |
| 2ª semana (4 al 10 mayo) | Actividad 2 Actividad 3 Reto de la semana 2 |
| 3ª semana (11 al 17 mayo) | Actividad 4 Reto semanal 3 |
| 4ª semana (18 al 24 mayo) | Actividad 5 |

Cada una de las actividades fue diseñada para ser realizada en no más de 1,5 – 2h pues desde la jefatura de estudios del IES El Portillo se realizaba un seguimiento semanal para no saturar de tareas al alumnado durante el periodo de docencia telemática. Previamente a la implementación del presente proyecto de gamificación, el Departamento de Tecnología mandaba menos tareas en promedio que el resto de los departamentos del instituto (tareas que en su gran mayoría estaban basadas en la lectura del libro de texto y realización de ejercicios del propio libro). Con la implementación del proyecto, la carga de la asignatura de tecnología se equiparó a la de otras por lo que se cree que se reforzó un poco la importancia de la asignatura de tecnología, eso sí, a través de una metodología innovadora y, por ende, más llevadera y motivante para el alumnado.

3.5. Actividades

Esta unidad didáctica está compuesta por 5 actividades y un test de evaluación previa de los conocimientos del alumnado. Además de estas actividades se han diseñado un total de tres retos semanales, cuya finalidad es la de dotar de un carácter práctico y tangible a esta unidad. A continuación, se describe muy brevemente cada una de estas actividades y retos semanales ya que sus detalles se encuentran disponibles en el Anexo III:

Actividades

- Test de evaluación previa: que permitirá al docente conocer los recursos informáticos de los que dispone el alumnado (en caso de modalidad a distancia) y el nivel académico previo relacionado con la electricidad.
- Actividad 1: presentación acerca de la vida de Nikola Tesla en primera persona y formato libre para fomentar la creatividad del alumnado.
- Actividad 2: centrada en la generación de energía eléctrica y haciendo hincapié en las energías renovables.
- Actividad 3: relacionada con parámetros eléctricos básicos (tensión, corriente y resistencia) y la simbología básica de los circuitos.
- Actividad 4: actividad de resolución de problemas de circuitos a través de la Ley de Ohm.

- Actividad 5: investigación y realización de una presentación de distintas aplicaciones eléctricas, relacionadas o no directamente con Nikola Tesla.

Retos de la semana

- Reto de la semana 1: se propone a los alumnos realizar un experimento con materiales o utensilios que se puedan encontrar en casa, así como una breve explicación del fenómeno ocurrido.
- Reto de la semana 2: el alumnado tendrá que proponer tres medidas de actuación para hacer de Zaragoza una ciudad más sostenible (relación con los ODS).
- Reto de la semana 3: evaluación del impacto de la cuarentena en el consumo en España.

En el caso de los retos de la semana solo se registró una participación durante las dos primeras semanas por lo que el tercer reto de la semana no llegó a lanzarse. Se desconocen las causas. Así, teniendo consciencia de esa circunstancia, el trabajo se centró en que se llevaran a cabo las máximas actividades con la mayor calidad posible.

3.6. Recursos

Al estar obligatoriamente los alumnos confinados en sus domicilios, los recursos que se emplearon a lo largo de la unidad didáctica fueron íntegramente online. Aunque incluso hay alguna actividad que plantea la realización de algún experimento, todas las propuestas se han adaptado a recursos disponibles en casa. Por otra parte, la página de trabajo es multiplataforma al permitir realizar las actividades tanto en un ordenador como a través de un dispositivo móvil con sistema operativo Android o iOS.

La página en cuestión (<https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>) se creó a través de la plataforma Wix Sites. En ella se colgaron todas las actividades, retos, artículos para comprar e información de distinta índole. Los cuestionarios y la entrega de actividades se realizaron mediante documentos de Google. Además, se utilizaron otras herramientas

virtuales como Kahoot para realizar test, Educaplay para realizar la introducción teórica a los temas o Formularios de Google para la entrega de las tareas.

Por otro lado, se creó una cuenta de Instagram, administrada por los docentes. La idea con la que se decidió crear este perfil fue la de subir diferentes experimentos eléctricos, vídeos relacionados con la materia, breves pruebas diarias, información acerca de Nikola Tesla, etc., de tal manera que el alumnado tuviera una especie de recopilatorio de contenidos multimedia accesible a diario en un entorno cercano.

3.7. Evaluación

3.7.1. *Instrumentos de evaluación*

Las herramientas de evaluación empleadas se adaptaron a las actividades propuestas. Así, podemos contar con las siguientes herramientas de evaluación:

- Rúbricas: especialmente útiles para evaluar las actividades de presentación en la que el alumnado puede desarrollar su creatividad. Las actividades 1 y 5 se evaluarán según las rúbricas expuestas en el Anexo IV.
- Reportes de las aplicaciones online: las aplicaciones como Kahoot o Educaplay generan un reporte automáticamente después de la finalización de la tarea por parte del alumnado.
- Plantillas: para la corrección de los problemas de circuitos.

3.7.2. *Objetivos y estándares de aprendizaje trabajados*

En el apartado 3.1 se han enumerado los estándares de aprendizaje, los objetivos generales propios de la asignatura de tecnología y los objetivos específicos que se desarrollan para la presente unidad didáctica. En la Tabla 2 se observa la relación existente entre las actividades creadas y los estándares y objetivos descritos anteriormente.

Tabla 2: actividades, objetivos y estándares de aprendizaje

| Actividades, objetivos y estándares de aprendizaje | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------------|
| Actividades | Estándares de aprendizaje | Objetivos asignatura | Objetivos propios |
| Actividad 1 | Est.TC.4.3.1. | Obj. TC. 1. Obj. TC. 8. | |
| Actividad 2 | Est.TC.4.3.1. | Obj. TC. 1. Obj. TC. 8. | Objetivo 1 |
| Actividad 3 | Est.TC.4.3.2. Est.TC.4.3.3. | Obj. TC. 3. Obj. TC. 6. | Objetivo 2 |
| Actividad 4 | Est.TC.4.3.1. Est.TC.4.3.2. | | Objetivo 3 Objetivo 4 |
| Actividad 5 | Est.TC.4.3.2. Est.TC.4.3.3. | Obj. TC. 3. Obj. TC. 6. | Objetivo 5 |
| Reto nº1 | Est.TC.4.3.1. | Obj. TC.1. Obj. TC. 3. Obj. TC. 6. | Objetivo 5 |
| Reto nº2 | Est.TC.1.1.1. | Obj. TC.1. | Objetivo 5 Objetivo 1 |
| Reto nº3 | Est.TC.4.3.2. | Obj. TC.1. | Objetivo 5 |

3.7.3. Calificación

En la Tabla 3 se presentan los pesos de cada una de las actividades sobre un total de 10 puntos. Estos pesos han sido establecidos teniendo en cuenta los estándares de aprendizaje trabajados en cada una de las actividades (y su clasificación como básico/intermedio/avanzado), teniendo en cuenta la ponderación que se les ha otorgado en el resto de la programación didáctica para mantener una coherencia a la hora de la evaluación. En el caso concreto de esta unidad:

- El estándar Est.TC.4.3.1. (trabajado en las actividades 1, 2 y 4) tiene un peso específico del 47,5%
- El estándar Est.TC.4.3.2. (trabajado en las actividades 3, 4 y 5) tiene un peso del 32,5%.

Como se puede ver la suma de los pesos otorgados a los estándares básicos es del 80%. El 20% restante se corresponde con el Est.TC.4.3.3, de carácter intermedio. Los estándares trabajados en los retos de la semana no cuentan con calificación directa ya que mediante los retos se pueden obtener puntos de experiencia y canjearlos por ventajas en la tienda virtual.

Tabla 3: peso de las actividades en la calificación de la unidad

| Tarea | Peso |
|-------------|------|
| Actividad 1 | 25% |
| Actividad 2 | 15% |
| Actividad 3 | 10% |
| Actividad 4 | 20% |

| | |
|--------------|-----|
| Actividad 5 | 30% |
| Reto semanal | - |

Una vez realizado el baremo de las actividades, la calificación final de la asignatura se obtendrá mediante el redondeo a la décima más cercana. Cabe destacar que a esta nota final se le pueden sumar puntos adicionales con la compra de ellos en la tienda de ventajas.

3.7.4. Criterios de recuperación

Como se ha comentado a lo largo de la presente memoria, el proyecto de innovación fue implementado bajo circunstancias nada habituales para el sistema educativo español, en el cual el alumnado que realice esta actividad no podía suspender ni empeorar su calificación general en la asignatura, solo mejorarla. Así, esta unidad didáctica no requiere específicamente de elementos de recuperación.

No obstante, con carácter general en todas las actividades ha existido un feedback entre docente y alumno para que este último pudiera acometer las correcciones necesarias y mejorar su tarea tras haberla entregado por primera vez. Asimismo, se tuvo cierta flexibilidad en cuanto al plazo de las entregas teniendo en cuenta que uno de los objetivos del proyecto es la recuperación de aquellos alumnos que no participaban en las tareas propuestas por el instituto después de la cancelación de las clases presenciales.

4. Criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos del proyecto

En el capítulo 1 se han definido los objetivos vinculados al presente proyecto de innovación:

- El aumento de la motivación con la asignatura de tecnología.
- El aumento de la media de participantes con respecto a la media que realizan las tareas escolares online que se están proponiendo en la página web del instituto (lecturas, ejercicios, trabajos, etc.). Recuperación de aquellos alumnos que han abandonado las tareas de la asignatura.
- La profundización en las competencias adquiridas en TIC.
- El desarrollo de la creatividad del alumnado.

Debido a las limitaciones con las que se ha contado a la hora de la implementación del proyecto (un nuevo marco totalmente ajeno para todos los actores del sistema educativo, no se llegó a saber el número de alumnos que contaba con medios digitales suficientes, el contacto docente-alumno no fue tan estrecho como lo hubiera sido de manera presencial, el proyecto se enmarca en un periodo de prácticum por lo que no se ha tenido conocimiento y acompañamiento del alumnado a lo largo todo el curso, etc.) es complejo el establecimiento de ciertos criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos con carácter objetivo. Es por ello que la gran cantidad de los criterios propuestos tienen un alto grado de subjetividad.

En relación al objetivo del aumento de la media de participantes en la asignatura, se cuenta con dos indicadores principales, el ratio de alumnos participante en la unidad con respecto al número de alumnos que participaban regularmente en la asignatura y el número de alumnos asistentes a las videollamadas marcadas. Así, el primer indicador, que es del 50%, indica que existe una media de alumnos participantes en las actividades similar o un poquito superior a la existente en el instituto. Por otra parte, este ratio sí que es satisfactorio en tanto en cuanto apenas 3 alumnas habían desarrollado hasta el momento las actividades que requerían un mayor esfuerzo (desarrollo de vídeos explicativos) en la asignatura de tecnología en 3ºA, un 25%.

En cuanto al número de alumnos asistentes a las videollamadas de la asignatura fue de 9 personas, pero no existía ningún precedente ya que hasta el momento no se habían realizado videollamadas en la asignatura.

El objetivo de aumento de la motivación del alumnado se encuentra intrínsecamente relacionado con ese ratio de alumnos que han ido realizando las actividades de la unidad didáctica. Además, la calidad de las entregas realizadas en las tareas de investigación como pueden ser las actividades 1 y 5 reflejan en gran medida la motivación del alumnado que permitió también el desarrollo de su creatividad. Aspectos como la presentación cuidada y la consideración de los consejos e indicaciones del docente suponen también un reflejo de esta motivación. Las Figuras 9 y 10 son ejemplos de entregas del alumnado de 3ºA. Otro indicador que puede explicar la motivación del alumnado fue el número de petición de tutorías por videollamada, que fue de 2, y el contacto continuo por vías electrónicas.



Figura 9: presentación acerca de la iluminación LED. Actividad 5



Figura 10: presentación acerca de la vida de Nikola Tesla. Curiosidades.

En cuanto al objetivo de profundización en las competencias adquiridas en TIC es cierto que ningún alumno de los que participó en la unidad didáctica desarrolló problema alguno para registrarse, navegar por la página web y realizar las actividades en herramientas como Kahoot o Educaplay. No obstante, ya estaban acostumbrados previamente al empleo de estas herramientas como puede ser el caso de la G Suite, si bien también es cierto que han tenido que descubrir, interpretar y navegar por páginas nuevas como puede ser la de Red Eléctrica de España.

Por otra parte, para el nivel de logro de los objetivos curriculares propios de la asignatura se hizo empleo de las herramientas de evaluación ya descritas. El nivel de logro fue muy satisfactorio para todos ellos (teniendo en cuenta que el nivel de exigencia no fue muy elevado) salvo en el caso del objetivo 4, el de la resolución de circuitos eléctricos, pese a que se realizó una sesión online de 1h dedicada exclusivamente a la resolución de circuitos y se suministraron tutoriales en YouTube. En casos como este se revelan las limitaciones que ha tenido la docencia telemática para la transmisión de conocimientos nuevos con cierto grado de complejidad. Así, se puede expresar que, con carácter general, los contenidos más transversales de la unidad han sido mucho mejor transmitidos y asimilados que el conocimiento asociado a la ejecución de las tareas puramente técnicas.

5. Conclusiones

5.1. Conclusiones generales e innovación introducida

Como se ha podido comprobar a lo largo del presente trabajo, *La Brigada de Tesla* es un proyecto de innovación basado en gamificación que se ha implementado en unas circunstancias muy concretas y desconocidas para la gran mayoría de la comunidad educativa. El proyecto ha supuesto toda una experiencia formativa y ha resultado gratificante tras observar la respuesta del alumnado y la calidad de alguna de sus entregas. Entre las principales conclusiones generales que se pueden extraer se encuentran las siguientes:

- Se ha remarcado la importancia que tiene la contextualización del centro y el conocimiento previo del alumnado para el diseño de una unidad o programación

- didáctica. En este caso, el proyecto ha contado con varias limitaciones relacionadas con la falta de información de los medios digitales con los que contaba el alumnado.
- La implementación de un proyecto de innovación requiere una formación previa del profesorado. Es por ello que la introducción en el aula de proyectos de innovación es algo que se está realizando paulatinamente a nivel estatal gracias a los esfuerzos tomados en la formación inicial del profesorado. Además, existen una serie de programas de refuerzo de esta formación para docentes ya en activo. El diseño y la implementación de metodologías innovadoras conllevan una carga de trabajo adicional para el docente, incluyendo la fase de investigación y preparación.
 - *La Brigada de Tesla* logró desarrollar la motivación intrínseca del alumnado de 3ºA y le ha animado a continuar con las actividades de tecnología. Por otra parte, el proyecto ha tenido un impacto directo en el interés y la calidad de las entregas realizadas.
 - Los elementos transversales que contenía la unidad didáctica fueron mejor asimilados por el alumnado que las cuestiones puramente técnicas, con un mayor grado de complejidad.

Por otra parte, se considera que el proyecto de *La Brigada de Tesla* pues ha aportado un alto grado de innovación en la docencia del grupo de 3ºA, no tanto en cuanto a los medios empleados (el alumnado ya estaba acostumbrado al uso de las TIC como las herramientas de la G Suite) sino al enfoque que se les ha dado y, sobre todo, en cuanto a la metodología basada en la gamificación. Así, es la primera vez que han estudiado una unidad didáctica a través de la narración de la vida de un personaje que los ha acompañado y acerca del cual han podido investigar en profundidad. Adicionalmente, también es la primera vez que han podido obtener puntos de experiencia y recompensas virtuales en un contexto alejado de los videojuegos como es el contexto educativo.

Así, el alumnado pudo incorporar a su conocimiento los conceptos básicos de electricidad (elementos, magnitudes, etc.), incluso logró desarrollar las competencias para interpretar especificaciones eléctricas de productos (trabajo realizado en la actividad 5). Sin embargo, no terminó de hacerse con la resolución de problemas basados en la Ley de Ohm,

un aspecto puramente técnico. Existen dudas de si se llegaron a plantear ejercicios demasiado exigentes, si bien hubo clase de teoría, pistas y alguna sesión de refuerzo.

En lo relativo a la experiencia personal y las competencias adquiridas durante el Máster en Profesorado hay que destacar la formación adquirida en asignaturas como *Diseño curricular e instruccional de tecnología e informática* (principalmente para establecer correctamente la relación entre estándares y objetivos, diseñar adecuadamente una unidad didáctica, etc.) donde además se vivió en primera persona la experiencia de unos contenidos didácticos gamificados a través de insignias, *Diseño de actividades de aprendizaje de tecnología e informática* (muy útil para conocer nuevas herramientas y entornos de creación de actividades) pero, sobre todo, la asignatura de *Innovación e investigación educativa en tecnología e informática*. Es en esta última donde se ha fomentado la asistencia a eventos como la *Lego League* y la investigación académica a través de un *Congreso de Investigación e Innovación Educativa*, motivadores para llevar a cabo proyectos como el que describe la presente memoria. Las consecuencias inmediatas son el aumento de la capacidad de interpretación de investigaciones en el campo educativo (conocimiento de las metodologías mencionadas, terminología, etc.) y la posibilidad de aventurarse a implementar proyectos de innovación en un aula real, en la primera experiencia de contacto con alumnado.

Por lo tanto, como conclusión general se podría decir que con la realización de este proyecto se ha creado una herramienta muy útil, adaptable y empleable en un futuro como docente a la hora de impartir la unidad didáctica de electricidad o cualquier otra del ámbito tecnológico. Se trata de una herramienta muy atractiva capaz de dar un punto motivacional extra al alumnado para desarrollar todas las competencias relacionadas con el campo de la tecnología y la resolución de problemas técnicos.

5.2. Sostenibilidad y transferencia

5.2.1. Sostenibilidad del proyecto en el IES El Portillo

Los proyectos de innovación están en una etapa de aterrizaje en el IES El Portillo pues el profesorado se encuentra en proceso de formación en metodologías como la del

aprendizaje cooperativo. Por otra parte, en el PEC del instituto se subrayan una serie de cuestiones que fomentan el desarrollo de estas metodologías en las aulas, por ejemplo:

"Se acentúa la necesidad de un intercambio educativo, abierto, flexible, participativo y activo".

"Se tenderá a una enseñanza activa que implicará fomentar actitudes creativas y razonadas, estimulando mediante la autocrítica y el reconocimiento del error a acciones que estén presididas por la curiosidad, investigación y el trabajo constante y bien terminado".

Sin embargo, no existe una clara referencia a la apuesta por la innovación en el centro, sino que es algo que se deja a la elección del docente, si bien es cierto que existe un compromiso como puede demostrar la existencia de un grupo de trabajo dedicado a la investigación del aprendizaje cooperativo para la futura implementación de proyectos en el instituto. Otra cuestión a destacar es el clima agradable de trabajo en varios departamentos del instituto como puede ser el del Departamento de Tecnología o el Departamento de Biología y Geología, en los cuales sería asequible la integración en la programación didáctica del departamento de unidades similares a las de este proyecto u otra serie de metodologías que podrían ser consideradas como innovadoras teniendo en cuenta el contexto del centro, como el ABP o la Flipped Classroom.

Este clima positivo de trabajo puede extrapolarse a la totalidad de la comunidad educativa del centro ya que coexisten distintos grupos de trabajo (educación ambiental y sostenibilidad, desarrollo de capacidades, etc.) que son formados por docentes de todos los departamentos. Es por todo ello por lo que este tipo de proyectos tienen una buena acogida en el centro.

Por último, y no menos importante, el instituto cuenta con los medios informáticos suficientes como para hacer un mayor uso de las TIC en la docencia e implementar unidades didácticas como la de La Brigada de Tesla. Solo se trata de una cuestión de motivación y esfuerzo por parte del profesorado. Además, se entiende que, en una situación de docencia presencial, los efectos positivos del presente proyecto serían mucho más importantes al

establecer un contacto directo con el alumnado y poder servir de un apoyo continuo a su aprendizaje.

5.2.2. *Transferencia*

Una de las principales ventajas que tiene *La Brigada de Tesla* es la replicabilidad debido al empleo de la plataforma de Wix Sites para el diseño de la página web. Wix Sites tiene sus ventajas e inconvenientes, pero es a destacar la facilidad para el diseño y la facilidad para la adaptación de la web. También es posible trasladar elementos de una página a otra por lo que se abre la puerta a hacer uso de materiales ya diseñados para su aplicación en otra unidad.

En cuanto a la difusión del presente proyecto de innovación no se contemplan grandes medios de divulgación más allá de su publicación en el repositorio de la Universidad de Zaragoza para su acceso libre, aunque sería positivo su compartición en el Blog de experiencias del profesorado de la DGA. En cuanto a su difusión en el entorno del IES El Portillo, la implantación de este proyecto en un contexto de docencia telemática hizo que no existiera un contacto tan estrecho con los profesores del Departamento de Tecnología como lo hubiera sido en el caso de su implementación presencial, si bien los profesores del departamento tuvieron acceso continuo a la plataforma y pudieron ser conocedores en tiempo real de los progresos del alumnado. También se les envió una pequeña memoria con las conclusiones extraídas de la implementación del proyecto. Por otra parte, el contacto que se ha tenido con otros profesores del instituto ha sido prácticamente nula siendo así su difusión muy limitada más allá del Departamento de Tecnología.

5.3. Limitaciones del proyecto

A lo largo de la implementación del proyecto se observaron principalmente dos limitaciones, muy relacionadas con el contexto provocado por la pandemia del coronavirus y son:

- La incertidumbre existente acerca del nivel de afección del alumnado por la denominada brecha digital. Durante todo el periodo de prácticas en el IES El Portillo

fuimos incapaces de conocer las causas de la no participación de un gran número de alumnos pues ni siquiera contábamos con la información de aquellos que contaban y aquellos que no contaban con medios informáticos y conexión a internet.

- La dificultad de elección y asunción correcta de un rol como docente. La unidad didáctica estaba diseñada de cara al fomento del autodescubrimiento y el trabajo autónomo por parte del alumnado dadas las circunstancias de confinamiento. Así, el rol necesario era el de guía a través de ese descubrimiento, un consolidador del conocimiento y un refuerzo para aquellas áreas con mayores déficits. Sin embargo, debido a las circunstancias y pese a la flexibilidad que se ha seguido, se ha demostrado la imposibilidad de ejercer ese rol al mismo nivel que en una clase presencial donde el contacto con el alumnado es más cercano y continuo.

5.4. Trabajo futuro

Como posibles líneas de trabajo futuro se encuentran las siguientes:

- El rediseño de la unidad para su implementación en un contexto de educación presencial. Esto debe permitir atajar los problemas detectados como la transmisión del contenido más técnico o la dificultad de adopción de un rol claro como docente.
- La replicabilidad del proyecto en distintas unidades del campo tecnológico o, incluso, en distintos ámbitos para los cuales habilita el Máster en Profesorado para el cual se desarrolla la presente memoria.
- El refuerzo de los mecanismos de interacción entre el alumnado y entre el alumnado y el docente. Además del aumento del contacto que supondrá la implementación del proyecto en modalidad presencial, se valora poner en marcha una serie de iniciativas que refuercen el papel algunos de los elementos del proyecto que han tenido menos éxito en su primera implementación, como el reto de la semana y el uso del foro. Se propondrán iniciativas, por ejemplo, del tipo Rérame y te reto, concurso de mini relatos, etc.

6. Referencias

20 minutos (14 de marzo de 2020). Celáa se reúne este jueves con las CC AA para preparar una 'vuelta al cole' que evite la propagación de la Covid-19. Recuperado de <https://www.20minutos.es/noticia/4257305/0/celaa-se-reune-este-jueves-con-las-cc-aa-para-preparar-una-vuelta-al-cole-que-evite-la-propagacion-de-la-covid-19/>

Abad, C., Herrero, C., & Villarreal, A. (2020, 29 enero). *Mary Poppins: cuando el trabajo se convierte en un juego*. Blog de experiencias de aula. Formación del profesorado - DGA. <https://dgafprofesorado.catedu.es/2020/01/29/mary-poppins-cuando-el-trabajo-se-convierte-en-un-juego/>

Andrés, C., & Pérez, P. J. (2020). La Brigada de Tesla. La Brigada de Tesla. <https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>

Aragón. Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón, 2 de junio de 2016, núm 105, pp. 12640 a 13458.

Cantador, I. (2016). La competición como mecánica de gamificación en el aula: Una experiencia aplicando aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo. *Gamificación en aulas universitarias*, 67.

Casales, C. (12 de marzo de 2020). Aragón suspende las clases en todos los niveles educativos durante 15 días, a partir del lunes. Recuperado de: https://www.eldiario.es/aragon/Aragon-suspende-clases-niveles-educativos-coronavirus-COVID-19_o_1005100386.html

Colón, A. O., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, 44, 74.

Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011, May). Gamification: Toward a definition. In CHI 2011 gamification workshop proceedings (Vol. 12). Vancouver BC, Canada.

Ebrópolis (marzo de 2018). Observatorio Urbano de Zaragoza y su Entorno. Recuperado de: <http://www.ebropolis.es/files/File/Observatorio/Distritos/DossierZaragoza-marzo2018-Ebropolis.pdf> y <http://www.ebropolis.es/files/File/Observatorio/Distritos/5-Delicias.pdf>

Educación 3.0. (2019). 'Lord of Maths' un proyecto para ludificar las Matemáticas. Recuperado de: <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/proyecto-para-ludificar-las-matematicas/>

España. Orden EFP/365/2020, de 22 de abril, por la que se establecen el marco y las directrices de actuación para el tercer trimestre del curso 2019-2020 y el inicio del curso 2020-2021, ante la situación de crisis ocasionada por el COVID-19. Boletín Oficial del Estado, 24 de abril de 2020, núm 114, pp. 29902 a 29918.

España. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Boletín Oficial del Estado, 14 de marzo de 2020, núm 67, pp. 25390 a 25400.

España. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3 de enero de 2015, núm 3, pp. 169 a 546.

Falcó-Boudet, J. M., & Talón, J. L. H. (2018). Superpoderes contra el Dr. Discriminador. La mejora de la evaluación continua mediante la ludificación en el Máster en profesorado. Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa.

Galisteo, S. (2020, 22 abril). *BreakOut Funciones Vitales*. Blog de experiencias de aula. Formación del profesorado - DGA. <http://dgafprofesorado.catedu.es/2020/04/22/breakout-funciones-vitales/>

Garris, R. Ahlers, R.; Driskell, J. Games, motivation, and learning: a research and practice model. Simulation & Gaming, London, v. 33, n. 4, p. 441-467, 2002.

Gobierno de Aragón. (2019). Listado definitivo de centros observadores seleccionados, suplentes y excluidos de la convocatoria del programa de formación "MIRAYACTÚA: formación para el desarrollo profesional docente a través de estancias formativas" durante el curso escolar 2019-2020. Portal de Formación del Profesorado de Aragón.
<http://formacionprofesorado.aragon.es/listado-definitivo-mirayactua-19-20/>

Gobierno de Aragón. (2020). *Blog de experiencias de aula. Formación del profesorado - DGA*. Entradas. <https://dgafprofesorado.catedu.es/>

Hammer, J., & Lee, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother. *Academic Exchange Quarterly*, 15(2).

IES El Portillo. Proyecto Educativo de Centro. Recuperado de:
<https://sites.google.com/a/ieselportillo.com/master-del-profesorado/home?authuser=o>

IES Matarraña. (2019). Aprendizaje Cooperativo.
<http://www.iesvalderrobres.com/apredizaje-cooperativo/>

Kapp, Karl. Games, Gamification, and the quest for learner engagement. Training and Development, Reino Unido, v. 66, n. 6, p. 64-68, 2012.

La Vanguardia. (7 de abril de 2020). El 70% de docentes y 40% alumnos no puede seguir el curso online, según CCOO. Recuperado de:
<https://www.lavanguardia.com/vida/20200407/48374331237/el-70-de-docentes-y-40-alumnos-no-puede-seguir-el-curso-online-segun-ccoo.html>

Mojang AB. (2020). Minecraft. Education Edition. Recuperado de:
<https://education.minecraft.net/>

Moreno, G. (2019, 24 julio). *Castillo de Rodanas*. Blog de experiencias de aula. Formación del profesorado - DGA. <https://dgafprofesorado.catedu.es/2019/07/24/castillo-de-rodanas/>

Organización Mundial de la Salud (2020). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

Palazón-Herrera, J. (2015). Motivación del alumnado de educación secundaria a través del uso de insignias digitales. *Opción*, 31(1), 1059-1079.

Sáez-López, J. M., & Dominguez-Garrido, M. C. (2014). Integración Pedagógica de la aplicación Minecraft Edu en Educación Primaria: un Estudio de Caso (Pedagogical Integration of the Application Minecraft Edu in Elementary School: A Case Study). *Píxel-Bit, Revista de medios y educación*, 45, 95-110.

Soriano, M. La motivación, pilar básico de todo tipo de esfuerzo. *Proyecto Social*, Zaragoza, n. 9, p. 163-184, 2001.

Villalustre Martínez, L., & del Moral Pérez, M. E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, (27).

Werbach, K. (2014, May). (Re) defining gamification: A process approach. In International conference on persuasive technology (pp. 266-272). Springer, Cham.

ANEXOS

ANEXO I: La Brigada de Tesla. Introducción



¡Qué falta de modales! ¡Todavía no me he presentado!

Mi nombre es Nikola Tesla. Desgraciadamente, me encuentro desde hace dos días en el hospital. Según me han contado, sufrí un accidente eléctrico en mi laboratorio. Pero ni siquiera comprendo qué es la electricidad...

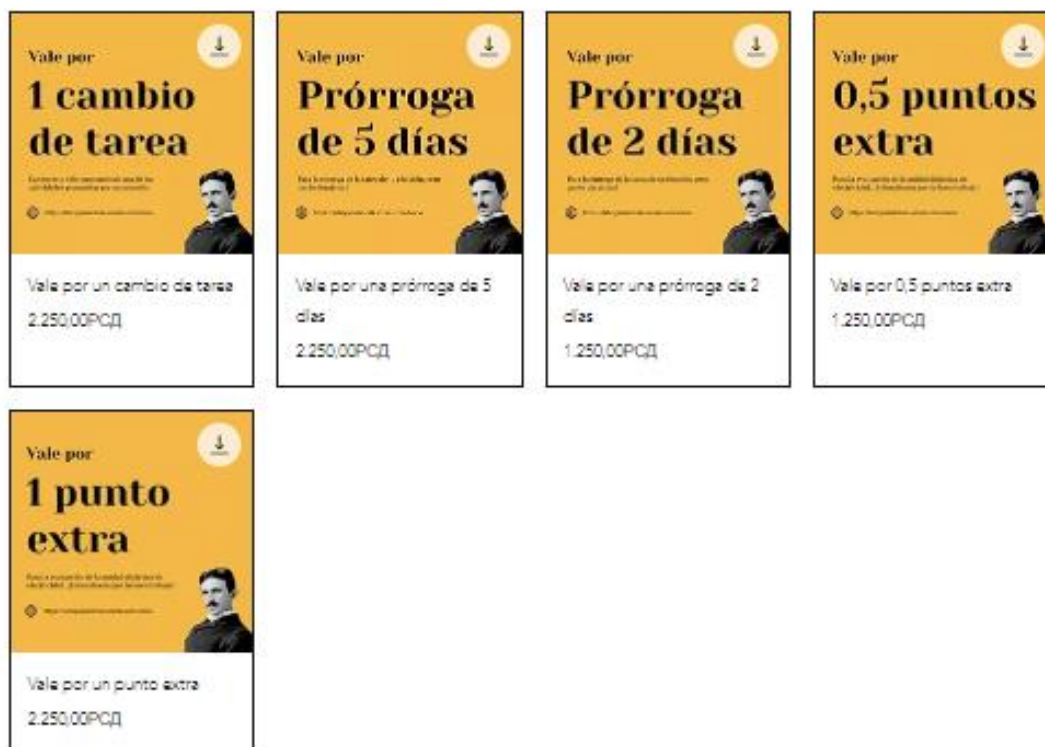
Por suerte, mi habitación está muy concurrida todo el día y eso me distrae. Me vienen a visitar muchos pacientes y trabajadores del hospital. Por lo visto soy muy conocido en esta ciudad, Nueva York, pero ni siquiera conozco a qué se debe mi reputación. Necesito que me ayudes...

ANEXO II: La tienda virtual. Cupones



[¿Cómo obtener dinero?](#)

[Solicita un cupón](#)





La Brigada de Tesla

Los vales son totalmente acumulables para conseguir la mayor puntuación al final de la unidad. Recopila los máximos posibles trabajando todas las tareas y conviértete en un discípulo distinguido de Tesla.

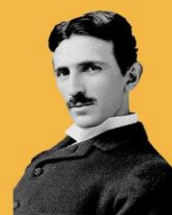
Vale por

1 punto extra

Para la evaluación de la unidad didáctica de electricidad. ¡Enhorabuena por tu buen trabajo!



<https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>



La Brigada de Tesla

Los vales de cambio de tarea se utilizarán para cambiar una tarea por una de las tareas comodín que te proporcionará el profesor. No ceses en tu esfuerzo y conviértete en un discípulo distinguido de Tesla.

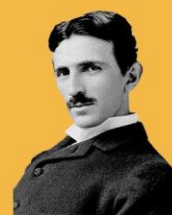
Vale por

1 cambio de tarea

Canjea este vale para sustituir una de las actividades propuestas por un comodín



<https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>



ANEXO III: Actividades

Test de evaluación previa

Introducción

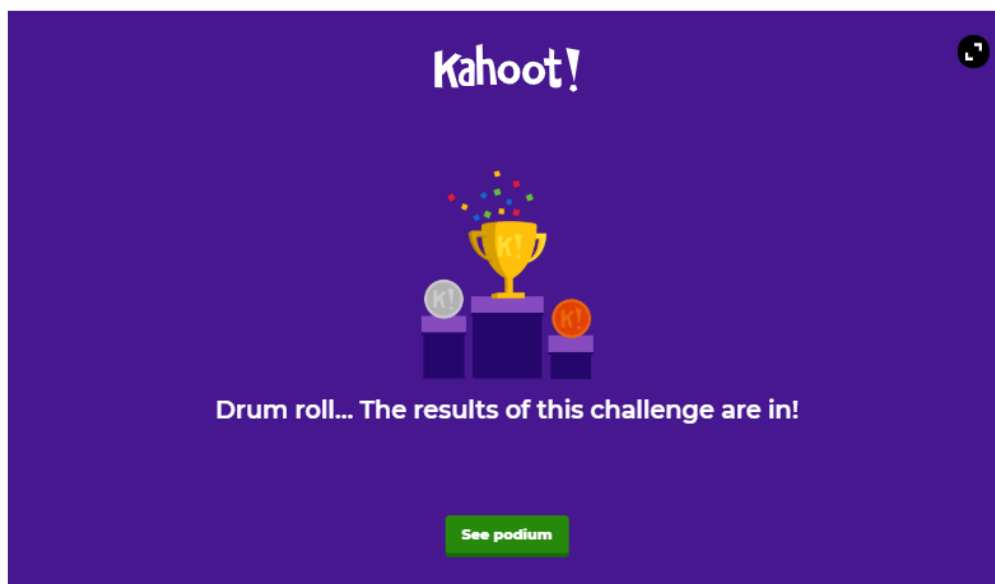


¡Enhorabuena por inscribirte en esta magnífica academia!


En primer lugar necesitamos saber un poco más sobre ti: rellena el cuestionario acerca de la disponibilidad de conexión que tienes y así adaptar nuestras actividades a los recursos disponibles. En segundo lugar, encontrarás un test de acceso, pero tranquilo el resultado no será calificado. Por favor, utiliza tu nombre completo para realizarlo.

¡Nos vemos pronto!

Test de acceso



Actividad 1



¡Qué falta de modales! ¡Todavía no me he presentado!

Mi nombre es Nikola Tesla. Desgraciadamente, me encuentro desde hace dos días en el hospital. Según me han contado, sufrí un accidente eléctrico en mi laboratorio. Pero ni siquiera comprendo qué es la electricidad...

Por suerte, mi habitación está muy concurrida todo el día y eso me distrae. Me vienen a visitar muchos pacientes y trabajadores del hospital. Por lo visto soy muy conocido en esta ciudad, Nueva York, pero ni siquiera conozco a qué se debe mi reputación. Necesito que me ayudes...

Nikola Tesla necesita tu ayuda. Investiga acerca de su vida y elabora una presentación para que pueda presentarse a todas las personas que está conociendo en el hospital:

La presentación debe estar hecha en primera persona, es decir, como si tú fueras el propio Tesla.

- El formato es totalmente libre, puede ser un documento, una breve presentación de PowerPoint, un vídeo, etc.

Opcional: Nikola Tesla quiere abrirse un perfil en Instagram para agregar a todas las personas que le están visitando en el hospital y poder ver qué fotos han subido con él. Puedes elaborar una presentación pensando en cómo te presentarías en esa red social: descripción que indicarías en tu perfil, imagen de perfil y el texto de una primera publicación presentándote. ¡Subiremos a su Instagram las mejores presentaciones!

Nota: conocemos las limitaciones que tienen las clases telemáticas. No te preocupes por el formato, en caso de no disponer los medios electrónicos adecuados, piensa en alternativas (por ejemplo, puedes realizar esta presentación en un folio o cartulina a mano y subir una foto)

Recursos propuestos (podéis utilizar otras fuentes, evitamos copia pega de Wikipedia):

https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nikola-tesla-genio-electricidad_14494

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864013701925>

<https://www.youtube.com/watch?v=2nOW8NtM858>

Actividad 2



Muchas gracias por vuestra ayuda. Empiezo a ver todo ya con otro color.

Eso sí, me habéis hecho recordar mi obsesión por el número 3. Pero quiero que sepáis que eso se debe a que el número 3 es muy importante en los sistemas eléctricos de generación y distribución basados en la corriente alterna trifásica.

Todavía recuerdo mis contribuciones para la construcción de la primera central hidroeléctrica con corriente alterna en 1895 en las cataratas del Niágara para llevar la electricidad hasta la ciudad de Buffalo, a 40 kilómetros de distancia. Todavía recuerdo a aquellos que no confiaron en mí. Hoy en día una estatua mía sigue erigiéndose en el Parque Estatal de las Cataratas del Niágara.

Pero, no nos adelantemos tanto a los acontecimientos y vamos a ir paso a paso. ¿Acaso sabéis cómo se genera la energía eléctrica?

Antes de empezar

Antes de empezar con las tareas de esta misión es necesario entender una serie de conceptos:

- Tensión eléctrica: La tensión eléctrica o diferencia de potencial es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Para que nos hagamos una idea **el voltaje representa las ganas que tienen los electrones de viajar de un punto a otro**, generando corriente eléctrica. A más voltaje, mayor será ese flujo de electrones.
- Energía mecánica: es la energía con la que cuenta un objeto en relación a su posición (se encuentra a mayor o menor altura) y en relación a su movimiento (se mueve a mayor o menor velocidad). Esta energía depende de la masa del objeto. Por lo tanto:
 - A más masa del objeto, mayor energía mecánica dispone.

- Cuanto más alto se encuentre el objeto, mayor energía mecánica dispone.

Energía potencial

- Cuanto más rápido se mueva el objetivo, mayor energía mecánica tiene.

Energía cinética

Por lo tanto, en el funcionamiento de una **central hidráulica** se aprovecha la energía potencial del agua de un embalse, al producirse un flujo desde un punto con mayor altura hacia otro con menor altura. **La diferencia de energía entre ambos puntos es la que mueve la turbina.** Una cosa parecida sucede con los molinos de viento o **aerogeneradores**, que aprovechan la energía cinética del viento. Es decir, la diferencia de velocidad del viento antes y después de pasar por las palas del molino es la que mueve la turbina.

Ahora, ya puedes pasar a realizar las tareas.

Misión 2: Parte 1

Visualiza el siguiente vídeo y contesta a las preguntas que se irán mostrando

Link a la tarea en Classroom:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5645591-como_se_genera_la_energia.html

Misión 2: Parte 2

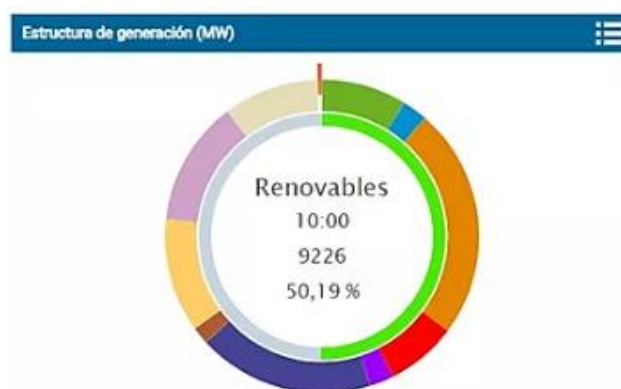
Como hemos visto en el vídeo, hay distintas fuentes de generación de la electricidad: fuentes renovables y no renovables. Red Eléctrica de España (REE), que es el gestor del sistema de distribución eléctrica del país, dispone de una herramienta que permite visualizar en todo momento la procedencia de la energía eléctrica demandada (por los hogares, por la industria, por el alumbrado, etc.) en España. El link para acceder es el siguiente:

<https://demanda.ree.es/visiona/peninsula/demanda/total>

Como el funcionamiento del sistema eléctrico es muy complejo, además de la potencia eléctrica real que se ha demandado hora a hora (línea amarilla), podemos ver una estimación de las próximas horas y días (línea verde). Eso se queda fuera de nuestro alcance, pero lo más interesante que nos permite ver la aportación de cada una de las fuentes de energía

para cubrir la demanda en el apartado de la estructura de generación (imagen). Por ejemplo, a las 10:00 del día 3 de mayo de 2020, la aportación de las energías renovables para cubrir la demanda eléctrica era del 50,19%. O, lo que es lo mismo, estábamos cubriendo la demanda con un 50% de fuentes limpias y otro 50% con fuentes contaminantes.

Además, podemos ver la aportación de cada una de estas fuentes: la eólica aportaba un 8,81%, la hidráulica un 2,6%, la solar fotovoltaica un 24,02%, etc.

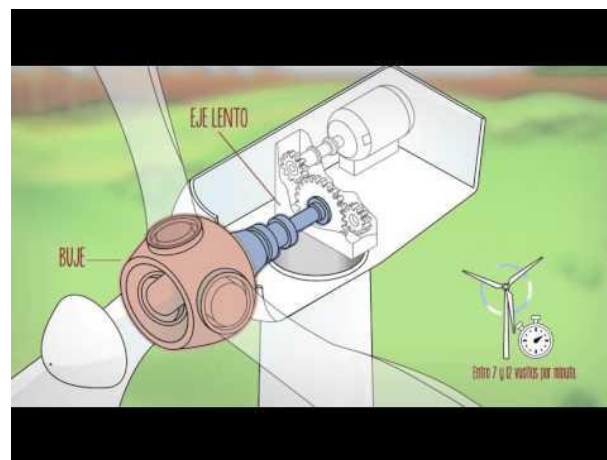
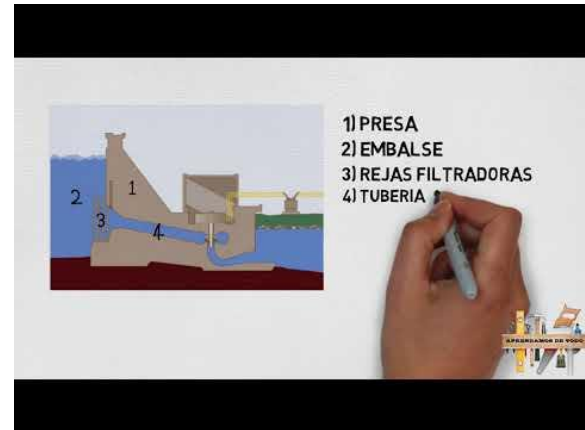


Entra en la página web, investiga y escoge una fecha y día para responder al siguiente cuestionario:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSflq5zG-2nK2pIliNZ4QKre21_6l5r8vNySo1QEfs2dsE7dFA/viewform?usp=sf_link

Para profundizar (*opcional*)

Aquí tenéis una serie de vídeos con los que podéis aprender un poquito más acerca de la generación de electricidad a partir de tres fuentes renovables: energía solar fotovoltaica, hidráulica y eólica



Actividad 3



Lo primero de todo quería agradeceros vuestra participación y apoyo, gracias a vosotros estas semanas de confinamiento en el hospital están siendo más agradables.

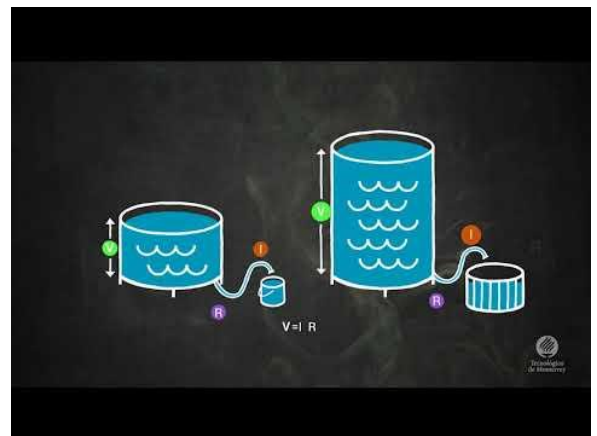
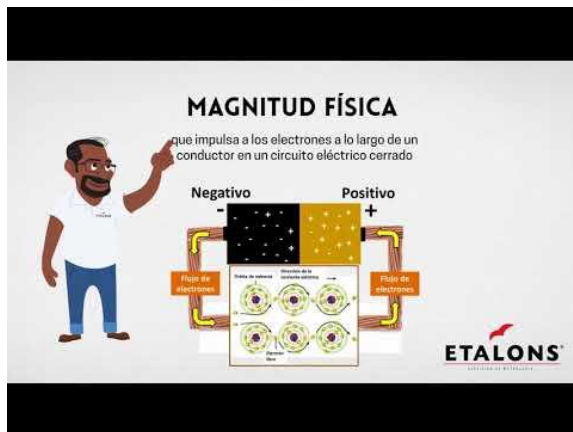
Pero hay un hecho que no para de rondarme la cabeza y es cuando ese maldito de Thomas Edison electrocutó a un elefante llamado Topsy. Creo recordar que se utilizó una fuente de tensión de 6600 V





Aunque los recuerdos del pobre elefante son nítidos, no acabo de comprender a qué se refiere el término de una tensión de 6600 V, parece ser que no puedo recordar el significado de cada magnitud eléctrica básica.

Un amigo hace tiempo me envió un vídeo explicativo de estos conceptos y otro de cómo se relacionan las magnitudes eléctricas con las hidráulicas para así facilitar su entendimiento. Te los dejo a continuación.



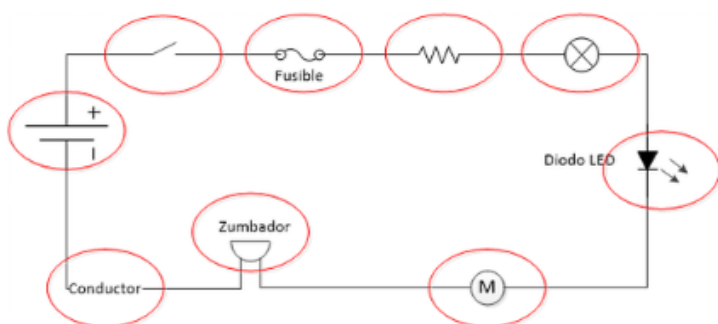
Tras visualizar los vídeos mostrados sobre las magnitudes eléctricas, se debe realizar una tarea en la que se relacionarán cada una de las magnitudes con su unidad de medida y definición.

Link a la tarea:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5693478-magnitudes_electricass.html

Ahora que ya conoces las magnitudes eléctricas básicas, necesito una pequeña ayuda. El otro día encontré en mi bolsillo el circuito eléctrico que se muestra en la imagen inferior, del cual no soy capaz de reconocer ningún componente.

Deberas de identificar cada componente del circuito rodeado y realizar una breve descripción de la finalidad de dicho componente en un circuito. Esta descripción deberá de ser entregada en el botón adjunto a la figura.



Entrega de la descripción

¿Tienes dudas? ¿Necesitas ayuda?

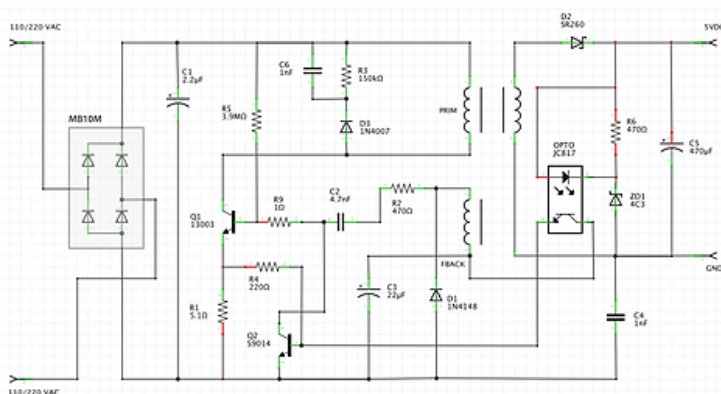
Solicita ayuda

Actividad 4



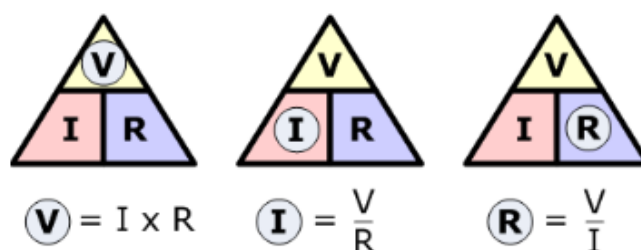
Por fin ha llegado el momento más esperado por todos y todas vosotras que, sin duda, es la resolución de circuitos eléctricos :)

Para quienes penséis que los circuitos no sirven para nada os dejo aquí abajo un circuito que podría ser el de vuestro cargador de móvil, ¿a que no os gusta quedaros sin batería? ¿Os gusta ver la tele? También cuenta con circuitos mucho más complejos de los que vais a resolver... ¿a que no son para tanto?



Antes de ponerte a resolver los ejercicios recuerda los conceptos esenciales de la electricidad:

- ¡Recuerda la Ley de Ohm, que relaciona las variables fundamentales de la electricidad!



- Recuerda el concepto de punto eléctrico (aquellos tramos de conductor entre elementos que están al mismo potencial). Recuerda que si dos elementos se encuentran entre los mismos puntos eléctricos la caída de tensión en esos elementos es la misma, pero que la intensidad que circula por los mismos no tiene por qué serlo.

- Recuerda qué es lo que sucede cuando ponemos las fuentes de alimentación (o

generadores, o pilas) en serie y en paralelo. Recuerda que, si ponemos resistencias en serie, la resistencia equivalente es su suma. ¿Y si están en paralelo?

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

$$R_{\text{paralelo}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

- Recuerda que los electrones no tienen la capacidad de multiplicarse ni de desaparecer por arte de magia. Si en el circuito solo tenemos un conductor, ¡los electrones no tendrán más remedio que circular por él! Acuérdate de las semejanzas entre los circuitos eléctricos y los circuitos de agua.

Y para que no digáis que lo que os acabo de poner es de poca ayuda, os dejo con un vídeo de un reconocido profesor de YouTube. ¡Qué suerte que tenéis! En mi época no había de esto...

Por cierto, se me olvidaba comentaros que la potencia de un elemento eléctrico (P) es igual al producto de la tensión que cae en el mismo (V) y la corriente que circula por él (I), ¡acuérdate!

$$P = V \cdot I$$



A continuación, tenéis los problemas que hay que resolver, **los deberéis entregar por correo electrónico como tarde el lunes 18 de mayo por la noche** para que el resto de la semana la

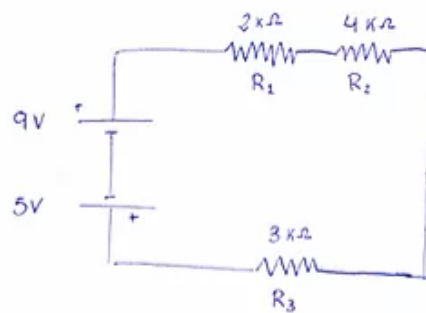
dediquemos a la actividad final.

- Recuerda poner siempre las unidades al realizar las cuentas y que, por lo general, son en mayúsculas. V del señor Volta, A del señor Ampère, Ω del señor Ohm y W del señor Watt.

Problema nº 1

Este es sencillito. Calcula la intensidad que circula por el circuito y responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la caída de potencial en la resistencia R_2 ?
- ¿Cuál sería la potencia disipada por la resistencia R_1 ?



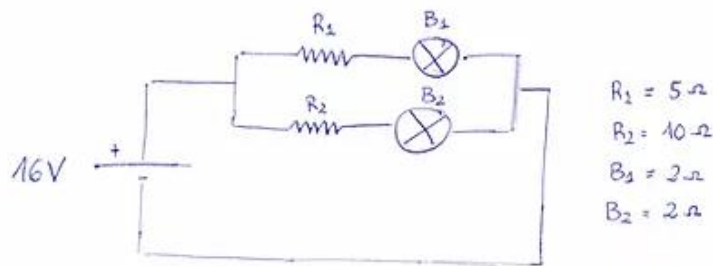
Problema nº 2

Vamos a complicar un poco las cosas... Antes de ponerte a resolver el circuito razona y responde a la siguiente pregunta:

- ¿A priori, qué bombilla lucirá más, la B_1 o la B_2 ? ¿Por qué?

Una vez respondida esa pregunta, resuelve el circuito y responde:

- ¿Qué intensidad circula por la resistencia R_1 ? ¿Y por la R_2 ?

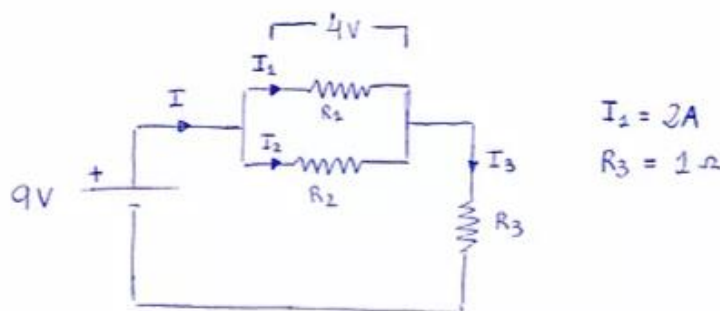


Problema nº 3

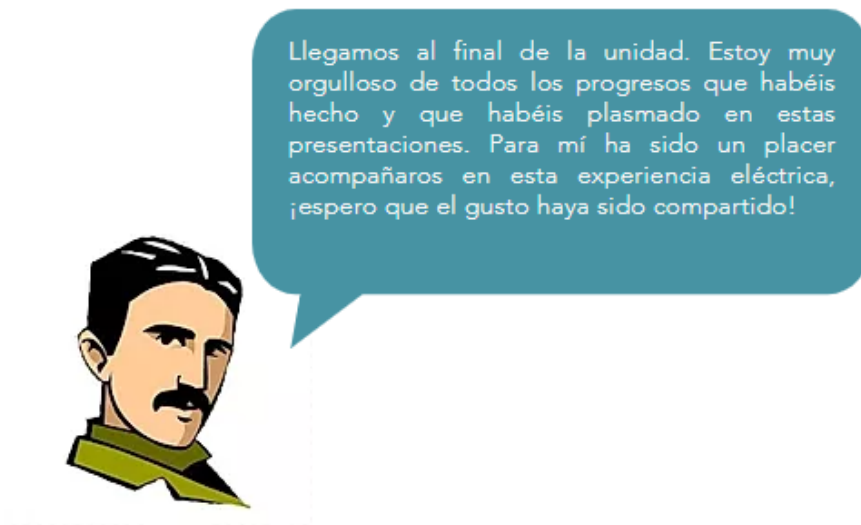
Si resuelves este problema eres un hacha y te ganarás todo el respeto de Nikola Tesla y la comunidad científica... Es para nota... Sabiendo que la diferencia de potencial entre el punto eléctrico anterior y posterior a las dos resistencias es de 4V, que la intensidad que circula por la R_1 es de 2A y que la R_3 tiene 1 ohmio

- ¿Cuál es el valor de R_1 ? ¿Y de I_2 ?
- ¿Cuál es el valor de I ? ¿Y de I_3 ?
- ¿Qué potencia disipa la resistencia R_2 ?

Mira bien el problema... Puedes saber algún dato más de los que se mencionan en el enunciado.



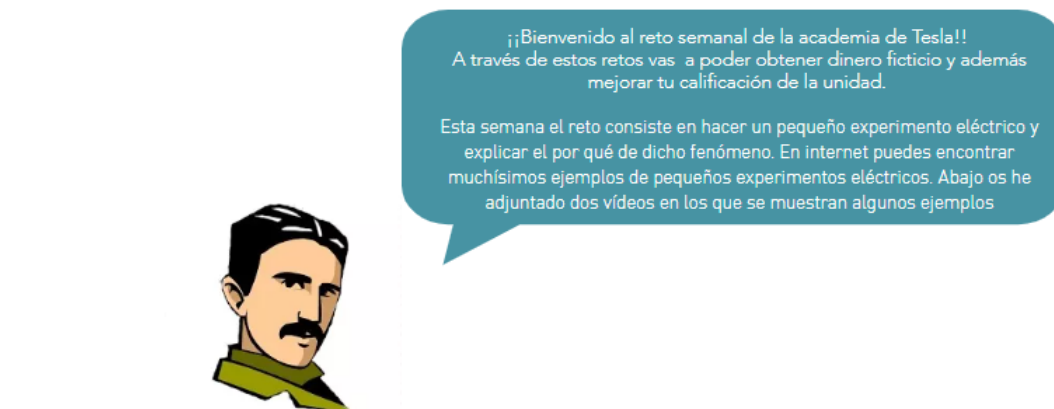
Actividad 5



A lo largo de esta unidad hemos trabajado distintos aspectos: desde conocer cómo se genera la electricidad y lo importantes que son las energías renovables hasta dominar por completo la Ley de Ohm pasando, por supuesto, por conocer un poquito más a Nikola Tesla. No obstante, todavía no es el momento de despedirnos... En esta última misión habéis elaborado distintas presentaciones con aplicaciones de la electricidad, son realmente buenas y vamos a aprender un mucho en cada una de ellas.

Presentaciones entregadas por el alumnado

Reto de la semana nº1





¡¡Yo ya he realizado mi propio experimento!! Podeis consultarlo en mi [instagram](#).

Condiciones generales

Está totalmente prohibido realizar experimentos que supongan conectarse a la red eléctrica, es decir, estos deben realizarse sin conectar ningún elemento a un enchufe. Por otro lado, estos experimentos tienen que ser sencillos y con materiales que se puedan encontrar por casa. Tal y como se pueden ver en los vídeos adjuntos en esta página, en YouTube pueden encontrar un gran número de experimentos fáciles de realizar. La temática es libre y solo tiene una condición, que esté relacionado con la electricidad.

Para la entrega de este reto deben de entregarse dos archivos:

- Un vídeo en el que se muestre la realización de este experimento. No es necesario que os grabéis ni que aparezcáis en el vídeo si no queréis, pero sí que es importante que se vea correctamente.
- Una breve explicación del fenómeno eléctrico que se produce en el experimento. Esta descripción no tiene por qué ser muy extensa, pero sí que debe explicar de una manera clara y concisa el porqué de dicho fenómeno.

Opcional: En el documento de entrega se os pregunta si dais consentimiento a vuestros profesores para subir el vídeo de vuestro experimento a Instagram, para que este pueda ser visualizado por el resto de los alumnos. De no dar consentimiento, vuestro trabajo será totalmente privado y solo podrá ser visualizado por los profesores para su pertinente calificación.

Nota: conocemos las limitaciones que tienen las clases telemáticas. No te preocupes por el formato, en caso de no disponer los medios electrónicos adecuados, piensa en alternativas como enviar la explicación a través de una nota del móvil.

Reto de la semana nº2

He tenido una visita extraña en mi habitación del hospital, un hombre que dice trabajar para el Ayuntamiento de Zaragoza me preguntaba acerca de los ODS. Me explicó que los ODS son un conjunto de objetivos para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos sus habitantes. Dicho hombre me entregó un folleto con los objetivos, tal y como puede verse en la imagen inferior





Este funcionario del Ayuntamiento no buscaba trabajar los 17 objetivos si no que su trabajo consistía en fomentar el objetivo número 11 (ciudades y comunidades sostenibles) en la ciudad de Zaragoza. Al no conocer dicho objetivo me mostró un vídeo explicativo.



¿Podrías ayudarnos a hacer de Zaragoza una ciudad más sostenible?

En la actividad 2 se han introducido algunos conocimientos acerca de las energías renovables. Estas fuentes de energía son la clave para promover el desarrollo sostenible de una ciudad.

En este segundo reto habrá que realizar una redacción proponiendo tres alternativas de mejora en Zaragoza, convirtiéndola así en una ciudad más sostenible (mejor calidad del aire, disminución de ruidos, reducción contaminación, mejora de la eficiencia energética, organización eficiente...). Una de las tres alternativas debe de estar relacionada con el tema de la movilidad, proponiendo un medio de transporte alternativo sin emisiones y accesible

para todos los habitantes.

En este trabajo se valorará positivamente la originalidad, la facilidad con la que se puede aplicar (bajo presupuesto, fácil instalación...) y la creatividad de las alternativas seleccionadas. Por ejemplo, la instalación de placas solares en los tejados de las viviendas es una medida muy adecuada y acertada para mejorar la sostenibilidad de una ciudad, pero no es original, ni fácil de aplicar (muy cara).

Nota: no hay extensión máxima ni mínima, utiliza el espacio que necesites para plasmar tus ideas de una forma correcta. Además, como en actividades anteriores no te preocupes por el formato, en caso de no disponer los medios electrónicos adecuados, piensa en alternativas como enviar la explicación a través de una nota del móvil.

Reto de la semana nº3



Aún recuerdo cuando en 1893 conseguí suministrar energía a toda la exposición mundial de Chicago.

En la actualidad me parece que se cuenta con un sistema de distribución energética extraordinario, aunque el otro leyendo la prensa leí la siguiente noticia, la cual me tiene muy preocupado, ¿serías capaz de explicarme sus causas?

<https://www.instaladores20.com/el-sector/energia/el-dia-con-menos-consumo-de-luz-desde-el-siglo-pasado/>

Preguntas a responder por el alumno

La población española se encuentra confinada en casa, por lo que, al pasar más tiempo en ella, el consumo de luz en los domicilios particulares ha aumentado. ¿Cómo se explica entonces que el consumo general haya disminuido tanto? ¿A qué puede deberse? ¿Qué consecuencias puede acarrear?

En noticia dice: "El 41 % de la generación total estuvo a cargo de las energías renovables y el 69,8 % de la producción fue libre de emisiones". ¿Qué significa producción libre de emisiones? Cita tres ejemplos cercanos de fuentes de energía renovable, como por ejemplo la central hidroeléctrica de Mequinzena.

ANEXO IV: Rúbricas actividades 1 y 5

| Rúbrica evaluación actividad 1 | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|
| | 3 Sofisticado | 2 Experto | 1 En desarrollo | 0 No adecuado |
| Claridad y coherencia (10%) | Redacta de forma clara y coherente gracias al uso correcto y variado de los conectores. | Redacta de forma coherente gracias al uso correcto pero eventual de los conectores lógicos y las referencia. | Redacta de forma coherente, pero haciendo uso de oraciones simples o redundantes. | Redacta de forma incoherente debido al uso incorrecto de distintos términos. |
| Redacción (10%) | La redacción no presenta ningún error gramatical ni ortográfico. | La redacción del documento presenta algún error gramatical u ortográfico. | La redacción del documento presenta numerosos errores gramaticales y ortográficos. | La redacción del documento presenta demasiados problemas que hacen difícil su comprensión. |
| Contenidos (40%) | Ordena y describe de forma correcta los hechos importantes de la biografía | Ordena y describe de forma correcta los hechos importantes de la biografía. Pero no menciona algún evento significativo. | Presenta algunos errores en la ordenación cronológica, pero menciona todos o casi todos los ventos significativos. | No ordena los hechos de forma adecuada, además de obviar eventos cronológicos importantes. |

| | | | | |
|--------------------------------|---|---|--|--|
| Originalidad (20%) | Ofrece una descripción original del personaje, en la que incorpora sucesos llamativos | La descripción es original pero no hay elementos llamativos. | La descripción es poco original, pero ingresa algún elemento llamativo cerca de la vida. | Realiza una revisión biográfica, sin voz propia (copia-pegar). |
| Conocimiento del tema (20%) | El texto demuestra conocimiento y comprensión del tema tratado por parte del alumno. | El texto demuestra comprensión, pero el alumno no posee lo suficientes conocimiento sobre el tema a tratar. | El texto demuestra conocimiento, pero no comprensión del tema, por parte del alumno. | El texto carece de muestras de conocimiento y comprensión del tema por parte del alumno. |

| Rúbrica evaluación actividad 5 | | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 3 Sofisticado | 2 Experto | 1 En desarrollo | 0 No adecuado |
| Presentación (15%) | La presentación es muy agradable estéticamente. Se respetan las normas de ortografía. | La presentación es agradable estéticamente. Se pueden observar algunas faltas de ortografía. | La presentación es mejorable y/o existen faltas de ortografía recurrentes. | La presentación no es adecuada ni acorde a la actividad propuesta y/o existen faltas de ortografía graves. |
| Descripción del componente / aplicación eléctrica (35%) | Describe el componente o aplicación eléctrica de forma clara y entendible para sus compañeros | Describe el componente o aplicación eléctrica de forma clara pero algunos conceptos pueden ser complicados para sus | Cuesta seguir las descripciones y explicaciones. Hay inexactitudes. | Las descripciones incluidas son erróneas y no se explican de manera clara. |

| | | compañeros | | |
|------------------------------|--|--|---|--|
| Conocimientos técnicos (30%) | Demuestra que ha hecho suyos los conocimientos técnicos y sabe aplicarlos correctamente. Los cálculos son correctos. | Demuestra que ha hecho suyos los conocimientos técnicos y sabe aplicarlos correctamente. Los cálculos son inexactos. | Demuestra dificultades para comprender la totalidad de los conocimientos. | Se refleja que no ha llegado a entender los conocimientos que trata de explicar. |
| Guion y creatividad (20%) | Se ha esforzado por dar su toque personal. Ha incluido imágenes, gráficos, un relato propio, etc. Ha respetado el guion propuesto. | Ha incluido algunos elementos originales a su presentación. Ha respetado el guion propuesto. | Se ha limitado a respetar el guion propuesto. | No ha seguido el guion propuesto y no ha incorporado elementos originales a la presentación. |